14

Royaume du Maroc

Ministère de l'Agriculture

les cahiers de la recherche agronomique

Direction de la Recherche Agronomique
et de l'Enseignement Agricole

Rabat

1961

SOMMAIRE

Ch. E. Rungs. — Le problème des punaises des céréales au Maroc 3

J. Voegele. — Les punaises des céréales au Maroc. Possibilités d'obtention des œufs à contre saison 7

Ch. Ferrière & J. Voegele. — Les *Ooencyrtus* parasites des œufs des punaises des céréales au Maroc 27

V. L. Delucchi et J. Voegele. — *Asolcus ghorfii* n. sp., (*Hymenoptera, Proctotrupoidea*), parasite oophage des punaises des céréales au Maroc 37

V. L. Delucchi. — Le complexe des *Asolcus* Nakagawa (*Microphanurus* Kieffer) (*Hymenoptera, Proctotrupoidea*), parasites oophages des punaises des céréales au Maroc et au Moyen Orient 41

J. Voegele. — Contribution à l'étude de la biologie des Hyménoptères oophages des punaises des céréales au Maroc.... 69

Royaume du Maroc
Ministère de l'Agriculture

les cahiers de la recherche agronomique

Direction de la Recherche Agronomique
et de l'Enseignement Agricole

Rabat
1961

LE PROBLEME DES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC

Les cultures de céréales panifiables du bassin méditarranéen et du Moyen Orient, et plus particulièrement celles de blé, sont fréquemment attaquées par des Hémiptères Hétéroptères qui appartiennent surtout aux genres *Aelia* FABRICIUS et *Eurygaster* LAPORTE. Ces insectes diminuent les récoltes et rendent les farines extraites des grains piqués impropres à la panification.

Dans l'économie agricole des pays de ces régions, la culture des céréales a une place prépondérante tant par le rôle que jouent le blé et l'orge dans l'alimentation des habitants que par les échanges commerciaux qu'elles permettent au cours des années où la récolte est excédentaire. Les rendements des cultures extensives de céréales des zones méditerranéennes, semi-arides ou mêmes arides sont très faibles dans la plupart des cas, et quoique vitales, ces cultures sont peu rémunératrices ; aussi, lorsque les dégâts des punaises s'ajoutent à ceux, presque inévitables, des Cecidomyies (*Diptera*) et de certaines cryptogames, Uredinées et Ustilaginées notamment, la récolte peut être presque nulle ou rendue inutilisable. C'est pourquoi le problème des punaises des céréales préoccupe tous les pays qui subissent des invasions de ces insectes. Ces pays, actuellement, avec plus ou moins de succès, font tous un effort pour tenter de rendre économiquement supportable la présence des Hétéroptères dans les champs. Comme la culture des céréales n'est pas une source de gros revenus, les traitements chimiques efficaces grèvent lourdement les maigres bénéfices ; aussi les phytiatres se sont-ils tournés très tôt vers la lutte biologique qui doit permettre, lorsqu'elle sera bien mise au point, de combattre efficacement les punaises d'une façon plus élégante et probablement à un prix de revient moindre que celui des traitements chimiques. Par bonheur, en effet, les punaises qui s'attaquent aux céréales ont bon nombre d'ennemis naturels soit des Diptères, surtout parasites des adultes, soit des Hyménoptères oophages dont l'action peut naturellement, au cours de certaines années favorables à leur développement, et sans l'intervention de l'homme, faire presque disparaître pour un temps les populations de punaises nuisibles.

C'est dans cet esprit que depuis de nombreuses années, au Moyen Orient d'abord, puis dans les pays méditerranéens, des recherches ont été

Cahiers de la Rech. Agron., 14, pp. 3-5, 1961.

entreprises pour l'utilisation économique et industrielle des Hyménoptères oophages dans la lutte contre les punaises des céréales.

La question est tellement importante pour l'agriculture et l'alimentation des régions menacées que la F.A.O. n'a pas hésité à créer un service d'information et de documentation du « Sunn Pest », dont la Direction a été confiée à M. le Professeur A.S. BALACHOWSKY et dont le siège est à l'Institut Pasteur de Paris. Ce service est en même temps un organisme de coordination et de conseils pour les recherches sur les punaises des blés, leurs ennemis et les différents moyens de lutte, dont en premier lieu, la lutte biologique.

Le Maroc, depuis de nombreuses années s'est intéressé au problème des punaises des céréales ; mais il a fallu la grande invasion d'*Aelia* de 1933 pour que des recherches systématiques soient entreprises et que des entomologistes y consacrent une grande part de leur activité. Toutefois, ce n'est que depuis trois ans, avec la création d'un laboratoire de campagne spécialisé bien équipé et situé au cœur même de la région envahie, que les recherches ont vraiment pris l'importance et l'ampleur nécessaires.

Tout d'abord il n'est pas superflu de signaler que le problème en Afrique du nord-ouest diffère sensiblement de celui qui est posé aux entomologistes des pays situés plus à l'est. En effet, alors qu'au Moyen Orient et dans le bassin oriental de la Méditerranée, ce sont surtout les espèces d'*Eurygaster* et particulièrement *E. integriceps* PUTON qui commettent les ravages, en Algérie et au Maroc ce sont plusieurs espèces d'*Aelia* qui déterminent généralement les dégâts alors que les *Eurygaster* sont moins abondants et plus localisés. Or il est bien connu que la biologie des *Aelia* est très différente de celle des *Eurygaster*.

Bien que les recherches sur les punaises des céréales au Maroc et sur leurs ennemis naturels soient déjà assez avancées, il n'a pas paru bon aux responsables des services de recherche d'entrer déjà dans l'application, c'est-à-dire dans l'emploi massif de la lutte biologique contre ces Hétéroptères. Il a été jugé que les inconnues nombreuses qui persistent tant sur la systématique que sur la biologie des punaises et de leurs ennemis, ne permettaient pas encore d'entreprendre cette lutte biologique avec une certitude de succès. Les entomologistes ont reçu comme consigne d'éclairer d'abord tous les points obscurs. Ce n'est qu'à partir du moment où l'on estimera que la question a été bien étudiée, qu'il reste peu d'inconnues et que l'on pensera avoir quelque chance de succès dans la mise en route de la lutte biologique sur un plan industriel, que cette lutte sera entreprise.

En effet, il est nécessaire de connaître dans leur détail l'écologie et la biologie de toutes les espèces en présence, d'être capable de reconnaître parfaitement chacune de ces espèces et même leurs races, pour

entreprendre les élevages massifs d'hôtes et de parasites. Il est indispensable de connaître le comportement de chacun de ces parasites, mis en compétition dans les champs, de façon à n'élever que les espèces les plus rustiques, les plus fécondes, les plus actives pour négliger les espèces trop étroitement liées à un milieu déterminé, moins fécondes ou moins résistantes à la compétition, puisqu'il a été observé que certaines d'entre elles peuvent devenir elles-mêmes la proie des autres.

C'est dans cet esprit que sont présentés dans ce Cahier les premiers articles consacrés aux recherches sur les punaises des céréales et sur leurs ennemis au Maroc. On y verra d'abord un grand souci d'établir une systématique sûre qui permette d'identifier les espèces avec précision ; ce souci a conduit à mener des élevages génétiques des Hyménoptères, élevages qui ont abouti à l'obtention de lignées pures plus faciles à étudier et à caractériser. Il en découle une systématique plus moderne qui tient autant compte des réaction au milieu, de la biologie des espèces que de leurs formes externes. La connaissance de la biologie des lignées au laboratoire en différents milieux d'abord, dans les conditions naturelles ensuite, n'est pas seulement utile à la systématique, mais permet l'emploi rationnel des espèces utiles. Il en est de même pour les hôtes, les punaises, que l'on pourra combattre bien plus efficacement par la lutte biologique, chimique ou même préventive, lorsque leur biologie sera parfaitement connue.

C'est pourquoi, dans ce Cahier, les lecteurs ne trouveront pas actuellement d'articles consacrés à la lutte biologique proprement dite. Les travaux achevés, ou en cours, ne concernent encore que des recherches préliminaires mais jugées indispensables si l'on veut, dans un avenir que nous souhaitons assez proche, entreprendre sans tâtonnements ni trop de risques d'échecs une véritable lutte biologique, économique et dont l'action sera rapide et efficace.

CHARLES E. RUNGS

Chef de la Station Centrale de Phytiatrie
Centre de Recherches Agronomiques
Rabat

LES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC

POSSIBILITES D'OBTENTION DES ŒUFS A CONTRE-SAISON

J. VOEGELE

SOMMAIRE

Amélioration de la méthode iranienne.
— Préférences alimentaires.
— Influence de la nourriture sur la ponte.
— Influence de la durée de la diapause sur la fécondité des punaises.
— Influence de la température et de l'humidité sur la fécondité des punaises.
— Variations annuelles du comportement au laboratoire des punaises hibernantes.
— Influence de la lumière sur la fécondité.
Réveil et ponte à contre-saison de Pentatomides autres que les punaises des blés.
Elevage permanent en masse d'un Pentatomide.
— Matériel et technique d'élevage.
— Sélection préalable d'une lignée sans diapause et très féconde.
Conclusions.

Depuis une quinzaine d'années environ (ALEXANDROV, 1947 ; ZOMORRODI, 1959), on utilise en Iran, avec succès, une méthode de lutte biologique contre les punaises des blés. Cette méthode consiste à faire pondre prématurément *Eurygaster integriceps* PUTON pour obtenir une multiplication en masse des Hyménoptères oophages au début de l'année. Les Hyménoptères ainsi produits sont libérés au moment de la ponte des *Eurygaster* (avril-mai) dans les cultures des céréales. Evidemment, l'application de cette méthode a été possible en Iran, jusqu'à nos jours, du fait que la récolte en masse d'*Eurygaster* hibernants n'a jamais présenté aucune difficulté. ZOMORRODI (1959) cite pour l'année 1955 une récolte de cinq tonnes de punaises et une production de plus de 200 millions d'oophages au cours de l'hiver, ce qui correspond à peu près à 30 oophages par punaise.

Au Maroc, la situation se présente d'une façon très différente, premièrement parce que l'espèce iranienne (*E. integriceps*) n'existe pas, deuxièmement parce que les pullulations de punaises sont rapportées généralement au genre *Aelia* plutôt qu'au genre *Eurygaster,* et ensuite parce que la densité de la population hibernante est habituellement très faible. A notre connaissance, il n'y a eu au Maroc, au cours des trente dernières années, que trois périodes de pullulation de punaises des blés, l'une en 1933, les autres en 1944 et en 1955 (JOURDAN, 1933, 1955). Vers la fin de l'année 1958 et au début de 1959 il nous a été possible de récolter,

Cahiers de la Rech. Agron., 14, pp. 7-26, 1961.

pendant une période de deux mois et avec une équipe de 20 hommes, environ 50.000 punaises appartenant aux genres *Aelia* et *Eurygaster* dans la région du Gharb, dans le Zerhoun et le Moyen Atlas. Pour l'application de la méthode iranienne, cette quantité de punaises des blés s'est révélée insuffisante, ce qui nous a conduit à rechercher une méthode d'élevage plus rationnelle et répondant mieux aux conditions marocaines. Il faut noter, d'autre part, que les récoltes de l'année 1957 avaient donné des résultats encore plus faibles, et que la récolte de l'hiver 1958/59 constituait un maximum.

Cette note a pour but de présenter quelques idées concernant l'amélioration de la méthode iranienne d'élevage en masse des punaises des blés, ainsi que les résultats obtenus au laboratoire à travers l'emploi de Pentatomides autres que les *Eurygaster* et les *Aelia* pour la production d'oophages, et la technique pour la constitution d'un élevage semi-industriel. Comme les recherches sur ces différents sujets sont en cours et inachevés au laboratoire de Meknès, cette note est à considérer comme préliminaire.

Nous remercions le Directeur de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole du Maroc, M. N. El Ghorfi, ainsi que le Chef de la Station de Phytiatrie, M. Ch. Rungs, pour avoir suivi nos recherches et nous avoir fait part de leurs critiques, le Professeur Dr A. S. Balachowsky et le Dr G. Remaudiere (Centre d'Information et de Documentation F.A.O. du Sunn Pest, Institut Pasteur, Paris), ainsi que le Dr V. Deluchi (expert F.A.O., Rabat), pour leurs précieux conseils.

AMELIORATION DE LA METHODE IRANIENNE

Une première tentative de réveil à contre-saison d'un lot de cinq à six espèces de punaises appartenant aux genres *Aelia* et *Eurygaster* fut effectuée en février 1958 sur l'initiative de M. M. L. Jourdan. Ces insectes provenaient, pour la plupart, du Moyen Atlas. Après un réchauffement progressif de deux à trois jours, les punaises ont été libérées dans une pièce maintenue à la température de 28 ± 1° C avec une humidité relative de 70 ± 10 %. Elles ont été nourries sur blé en herbe d'une quinzaine de centimètres de hauteur, planté en caissettes et renouvelé tous les trois jours. En trois semaines d'élevage, les 3.200 femelles d'*Aelia* contenues dans le lot ont donné 433 pontes tandis que les 2.980 femelles d'*Eurygaster* ont donné 5.155 pontes. L'obtention anticipée des œufs des punaises était donc possible au Maroc comme en Iran.

Nous avons pu observer lors de cet élevage que chaque espèce de punaise réagissait différemment soit à la nourriture, soit à la température. Nous avons remarqué également que les insectes en liberté dans la salle se heurtaient fréquemment aux murs, tombaient sur le sol et mourraient en grand nombre. Pour éviter cette mortalité et isoler en même temps chaque espèce, nous avons opté pour des cages d'élevage de dimensions

115 × 45 × 65 cm, fermées par une porte vitrée sur l'une des faces latérales, les autres faces étant recouvertes de toile dont la maille ne dépasse pas le demi-millimètre (FIG. I). Ces cages peuvent recevoir une caissette semée de blé tendre en herbe haut de 40 à 60 cm. A l'aide de ces cages nous avons pu étudier l'influence de divers facteurs sur la fécondité.

Préférences alimentaires

Cent femelles et cent mâles de chaque espèce d'*Aelia* (*cognata* FIEBER, *germari* KUESTER, *acuminata* LINNÉ) et d'*Eurygaster* (*austriaca* SCHRANK, et *hottentota* FABRICIUS) récoltés le 5 novembre 1958, furent placés dans une cage. La nourriture était constituée par un mélange en proportion égale de blé tendre en herbe, d'*Andropogon hirtus* sec, de *Cynodon dactylon* vert et de blé tendre en épis mûrs. La distribution des punaises en train de se nourrir a été notée sept fois par jour durant deux jours. L'ensemble des comptages par plante et par espèce de punaises a été totalisé, puis traduit en pourcentage. La même expérience a été répétée avec des insectes récoltés le 6 février 1960. Les résultats des deux expériences sont groupés dans le tableau I.

TABLEAU I

Distribution des différentes espèces sur 4 types d'aliments

(*résultats rapportés à* 100 *punaises de chaque espèce*)

(*t* = 30° C ; *H.R.* = 70 %)

Genre	Espèce	Année	Blé vert	Epis de blé	*Andropogon*	*Cynodon*	n *
AELIA	*cognata*	1958	6,7	63,8	23,3	6,2	971
		1960	14,5	69,5	5,0	11,0	2253
	germari	1958	4,5	77,9	12,2	5,4	917
		1960	8,3	77,2	8,8	5,7	2240
EURY-GASTER	*acuminata*	1958	3,4	52,4	7,4	36,8	952
		1960	7,7	48,8	9,1	34,4	2382
	austriaca	1958	36,1	27,7	30,3	5,9	886
		1960	34,3	23,8	21,6	21,1	942
	hottentota	1958	23,8	24,5	34,0	17,7	907
		1960	32,0	27,7	30,3	10,0	1076

(*) n = nombre total d'individus trouvés sur les plantes au cours des 14 comptages. Le nombre total d'individus comptés de chaque espèce est : 14 × 200 = 2 800.

FIG. I — Cage en bois pour l'élevage des punaises adultes

FIG. II — Cage pour l'élevage des larves sur blé vert et grains de blé tendre.

Il apparaît clairement qu'il existe une nette préférence alimentaire pour le blé tendre mûr en épi chez les trois espèces d'*Aelia ;* que les deux espèces d'*Eurygaster* se répartissent presque également sur les divers aliments et que, contrairement aux autres espèces, *Aelia acuminata* se montre particulièrement attirée par *Cynodon dactylon.*

Influence de la nourriture sur la ponte

Pour chaque espèce, deux lots de cent mâles et cent femelles sont élevés, le premier sur blé en herbe, le second sur blé en herbe avec épis mûrs de blé tendre. L'expérience a été réalisée une première fois avec des punaises capturées le 4 novembre 1958 et une deuxième fois avec des punaises ramassées le 6 février 1960.

TABLEAU II

Influence de l'apport d'épis de blé mûrs sur la fécondité des punaises

(t = 28° C ; H.R. = 70 %)

Date de capture des punaises	Alimentation sur blé vert	Nombre total moyen de pontes par femelle				
		AELIA			*EURYGASTER*	
		cognata	*germari*	*acuminata*	*austriaca*	*hottentota*
Nov. 1958	sans épis	0,09	0,14	0,03	0,86	0,61
	avec épis	2,06	2,32	2,09	1,94	1,70
Févr. 1960	sans épis	0,72	1,09	0,81	2,72	2,56
	avec épis	13,28	15,37	10,92	3,43	3,11

Une augmentation sensible de la fécondité est constatée dans les élevages sur le blé en herbe associé avec des épis mûrs, particulièrement chez les *Aelia.* Dans nos élevages, à la suite de ces expériences, nous avons adopté comme nourriture des caissettes contenant du blé en herbe d'une quinzaine de centimètres de hauteur et une centaine d'épis mûrs de blé tendre. La nourriture est renouvelée tous les trois jours. Chaque cage contient 3.000 femelles et 3.000 mâles.

Influence de la durée de la diapause sur la fécondité des espèces de punaises des céréales

Dans une zone comprise entre le Col du Zad et Timhadit (moyen Atlas, altitude moyenne 1 800 m), nous avons prélevé tous les 15 jours, à partir du 15 octobre 1958 jusqu'au 1er mars 1959, 300 femelles et

300 mâles de chaque espèce de punaise. Celles-ci ont été mises en élevage pendant trois semaines à 28° C, 70 % H.R. Les résultats concernant la fécondité sont groupés dans le tableau III.

TABLEAU III

Variations de la fécondité en fonction de la date de récolte des punaises

(hiver 1958-1959)

Date de ramassage des punaises	Nombre de pontes par femelle			
	AELIA		*EURYGASTER*	
	cognata	*germari*	*austriaca*	*hottentota*
14 oct. 58	1,2	0,3	0,0	0,0
29 » »	1,1	0,7	0,0	0,0
14 nov. »	5,3	5,0	0,0	0,0
29 nov. »	4,9	5,6	2,2	0,0
14 déc. »	4,9	5,5	1,6	0,4
29 déc.	Région couverte de neige, ramassage impossible			
14 janv. 59	4,7	5,3	2,0	0,7
29 janv. »	1,4	2,3	1,3	1,7
14 févr. »	2,0	2,6	1,2	1,5
29 févr. »	2,3	3,5	1,3	2,3

La même expérience fut répétée durant l'hiver 1959-1960 dans les mêmes conditions, mais avec des lots de 300 femelles et de 300 mâles de chaque espèce, récoltés seulement tous les mois.

TABLEAU IV

Variations de la fécondité en fonction de la date de récolte des punaises

(hiver 1959-1960)

Date de ramassage des punaises	Nombre de pontes par femelle			
	AELIA		*EURYGASTER*	
	cognata	*germari*	*austriaca*	*hottentota*
14 oct. 59	2,30	2,60	0,0	0,0
14 nov. »	9,29	12,00	0,04	0,0
14 déc. »	10,56	13,01	0,80	0,09
14 janv. 60	12,51	13,93	2,36	2,14
14 févr. »	12,85	15,74	3,16	3,25

A toute époque une proportion variable des *Aelia* pond dès qu'on les place dans des conditions favorables. Cependant, ce n'est qu'à partir de la mi-décembre que la ponte semble atteindre son maximum. Les *Eurygaster,* au contraire, ont une diapause dont la durée semble varier selon l'espèce. Ainsi serait-il opportun d'effectuer les ramassages de punaises (et surtout des *Aelia*) assez tard vers la fin de l'année pour obtenir le maximum de pontes.

Influence de la température et de l'humidité sur la fécondité des punaises

Malgré l'absence d'un thermostat compartimenté, seul capable de nous permettre l'étude comparative du comportement des punaises à différentes températures, nous avons pu déterminer empiriquement les optima de température et humidité pour la fécondité des diverses espèces. A 70 % H.R. : l'optimum de température se situe entre 30° et 31° C pour *A. acuminata,* 31° et 32° C pour *A. cognata* et *A. germari,* 29° et 30° C pour *E. austriaca,* 30° et 31° pour *E. hottentota.* A deux ou trois degrés au-dessus de ces optima, les insectes meurent en grand nombre, à deux ou trois degrés en-dessous on observe un ralentissement considérable de la ponte.

Variations annuelles du comportement au laboratoire des punaises hibernantes

On constate, d'après le tableau I, que le nombre total d'*Aelia* hibernants qui s'alimentent dans des conditions de laboratoire, était 2,5 fois plus élevé au cours de l'année 1959-1960 qu'au cours de l'année 1958-1959. De même, d'après les tableaux II, III et IV, la fécondité moyenne par femelle chez les *Aelia* était 5 fois plus grande en 1960 qu'en 1959. Chez les *Eurygaster,* le comportement reste à peu près invariable d'une année à l'autre.

Influence de la lumière sur la fécondité

Quelques expériences simples nous ont permis d'établir qu'il n'y a pas de différence notable de fécondité entre les punaises éclairées à la lumière naturelle et celles éclairées artificiellement (lampes type lumière du jour, Philips TL 40/54).

En nous basant sur ces données, nous avons ainsi pu obtenir en janvier 1960, à 30° C et 70 % H.R., sous un éclairage artificiel, 200 000 œufs par cage d'élevage contenant 2 000 couples de l'une ou l'autre des espèces d'*Aelia,* élevés sur blé vert associé à des épis de blé tendre.

L'élevage des punaises des blés en cage au moyen de blé tendre devrait pouvoir trouver son application dans les pays où, au courant de l'hiver, de grandes quantités de punaises peuvent être ramassées. Le principal avantage d'un tel élevage est constitué par l'amélioration du rendement en œufs dans un espace relativement réduit.

Au Maroc, où généralement la densité de punaises hibernantes est très faible et leur fécondité très variable selon les années, il faudrait envisager l'utilisation d'œufs d'autres hôtes pour la production en masse d'oophages.

REVEIL ET PONTE A CONTRE SAISON DE PENTATOMIDES AUTRES QUE LES PUNAISES DES BLES

Parmi tous les Pentatomides récoltés au cours de l'hiver 1959-1960 dans leurs lieux d'hibernation, seul *Dolycoris numidicus* HORVATH a été trouvé en abondance. Les foyers d'hibernation de *Dolycoris* se situent surtout sur le versant nord du Haut Atlas entre 2 000 et 3 000 mètres d'altitude. Les *Dolycoris* se rencontrent particulièrement sous les touffes de *Genista balansae,* à raison, souvent, de 50 à 900 individus par plante refuge. La densité de ces insectes est comparable à celle des *Eurygaster integriceps* en Iran. Malheureusement, au laboratoire, nous n'avons obtenu avec cette espèce qu'un très faible rendement en œufs. Les conditions d'élevage étaient les suivantes : pièce climatisée à 30° C, H.R. 70 %, alimentation constituée par du blé vert, des épis de blé tendre en partie mûrs et en partie à l'état de grains laiteux. Le maximum d'œufs par femelle n'a pas dépassé 112 pour les élevages individuels. La moyenne par femelle obtenue dans les élevages fait à raison de 200 couples par cage n'atteignit que 5 œufs. La biologie de cette punaise étant totalement inconnue, il est possible qu'un aussi faible rendement soit dû à des conditions d'élevage éloignées de l'optimum ; ce dernier reste à déterminer.

ELEVAGE PERMANENT EN MASSE D'UN PENTATOMIDE

Si, à notre connaissance, aucun élevage industriel de Pentatomide n'a été réalisé à ce jour, on connaît par contre au moins deux cas d'élevage permanent de Pentatomide, celui d'*Eurydema ventralis* KOLEMAN, et celui d'*Eurydema ornata* LINNÉ (BONNEMAISON, 1952). De notre côté, nous avons pu réaliser la succession continue des générations de *Graphosoma lineata* LINNÉ, de *Graphosoma semipunctata* FABRICIUS, d'*Aelia cognata,* d'*A. germari* et d'*A. acuminata.* Les deux espèces de *Graphosoma* ont été élevées sur grain de *Heracleum sphondylium* et les trois *Aelia* sur grain de blé tendre associé à du blé vert. Nous n'entrerons dans les

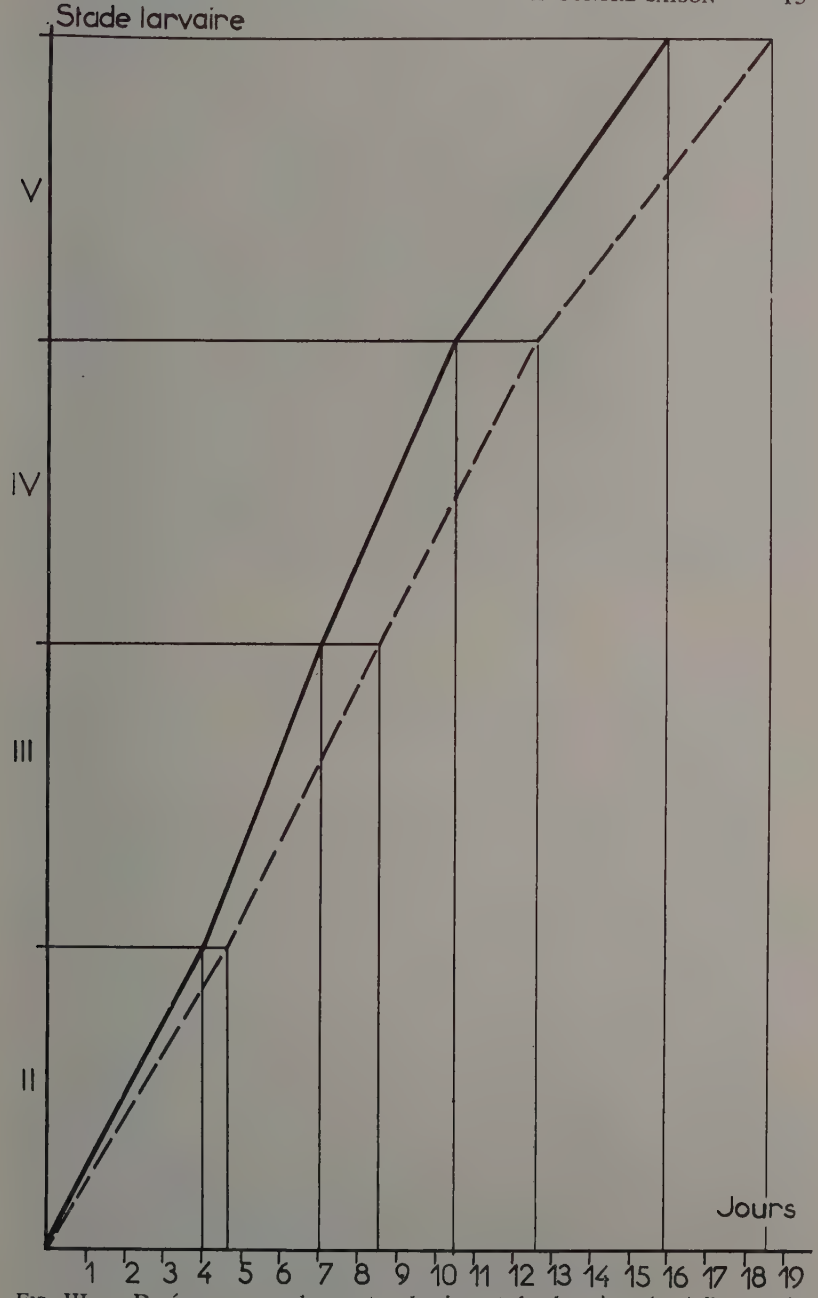

FIG. III — Durée moyenne des quatre derniers stades larvaires de *Aelia acuminata*. En trait plein, sur blé vert et grains de blé ; en trait pointillé sur blé tendre uniquement.

détails des élevages que pour la seule espèce *A. acuminata,* sur laquelle portèrent la plus grande part de nos expériences.

Matériel et technique d'élevage

Elevage des larves.

Nous avons observé que les larves élevées à une température inférieure à 29-30° C, donnaient une plus forte proportion d'adultes en diapause par rapport aux larves élevées entre 30 et 31° C. C'est donc à cette dernière température que nous avons effectué nos élevages.

Pour des quantités ne dépassant pas 200 larves par cage, des boîtes en matière plastique transparente ont été utilisées avec succès (Fig. II). Parfaitement étanches et de manipulations facile, elles présentent du côté supérieur un trou d'aération (nylon à maille très fine) et deux trous pour le passage des larves. Les boîtes reposent sur 4 tubes qui s'ouvrent à l'intérieur de la boîte et qui contiennent de l'eau avec du blé vert. Le fond des cages est garni de blé tendre grossièrement concassé. Les larves néonates sont introduites dans les boîtes où elles sont laissées jusqu'au 3^{me} stade larvaire. La mortalité est infime (1 % au 1er stade, 9 % au 2^{me} stade, 1 % au 3^{me} stade). Au 3^{me} stade larvaire les larves sont mises dans les cages déjà décrites pour l'élevage des adultes hibernants (Fig. I). La mortalité dans les cages est aussi très faible (3 % au 4^{me} stade et 4 % au 5^{me} stade). Le transvasement des larves du 3^{me} âge n'est rendu obligatoire que s'il y a plus de 50 larves par boîte d'élevage. La nourriture doit être renouvelée tous les trois à quatre jours. Le blé vert apporte aux insectes l'eau nécessaire. Nous avons pu observer que le blé vert a également une action sur le cycle évolutif. Le développement préimaginal à partir du 2^{me} stade s'effectue, en moyenne, en 18,5 jours sur le blé en grain et en 15,9 jours seulement sur le mélange blé vert et blé en grain (30° C, H.R. 70%) (Fig. III).

Pour des élevages plus importants (plus de 200 larves) la manipulation des insectes devient très difficile et pratiquement impossible ; la nourriture doit, dans ce cas, leur être fournie en une seule fois et ne plus être renouvelée jusqu'à l'apparition des adultes. Le blé vert, du fait de son flétrissement rapide, malgré son action favorable sur la croissance des *Aelia,* doit être remplacé par de l'eau. De Pinieux eut en 1955, au laboratoire de campagne des punaises des blés alors installé à Sidi Slimane (Maroc), l'idée de faire un élevage d'*Aelia* à l'aide uniquement de grains de blé tendre et d'eau. Il ne réussit, toutefois, à élever que deux générations consécutives de punaises. Ce n'est qu'en mai 1958 qu'il nous fut possible

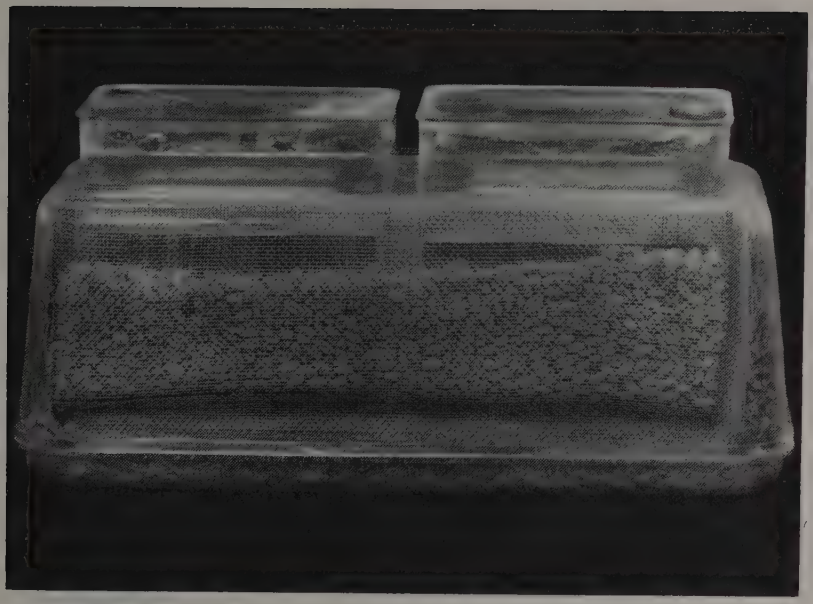

FIG. IV — Cage pour l'élevage en masse des larves d'*Aelia*.

FIG. V — Cage en fer pour l'élevage des punaises adultes sur blé vert et épis de blé.

d'assurer un élevage permanent de trois espèces d'*Aelia* (*cognata*, *germari*, *acuminata*) en les nourrissant seulement de grains de blé et d'eau. Le dispositif utilisé fut le suivant : des bocaux en verre étaient remplis jusqu'au quart inférieur par du sable et fermés par une mousseline. Le sable était imbibé d'eau à l'aide d'un entonnoir en verre, dont la partie étroite reposait au fond du bocal et la partie évasée se trouvait à l'extérieur de ce dernier. La mousseline était recouverte de blé tendre. Les résultats obtenus par ce procédé se révélèrent insuffisants pour un élevage en masse (VOEGELE, 1960) et la mortalité des larves supérieure à 50 %. Ce système fut provisoirement abandonné au cours de l'été 1959. Quelques mois après, REMAUDIÈRE (i.l.) réalisa à son tour, mais de manière plus heureuse, un élevage de larves d'*Aelia* sur blé tendre et eau. La technique de REMAUDIÈRE consiste à utiliser des cages de $4 \times 11 \times 19$ cm, entièrement construites en plexiglas et toile de nylon de mailles de 0,5 mm. La nourriture constituée par du blé concassé, est disposée sur la toile de nylon. A patrir du 4^{me} stade larvaire la toile de nylon du côté supérieur de la cage est remplacée par un tulle de nylon (maille de 1,5 mm) et le blé concassé est remplacé par des grains de blé entiers. L'humidité et la boisson sont apportées par du coton imbibé d'eau, plaqué sur les parois de la cage et renouvelé journellement.

Nous avons adopté pour des élevages allant de 200 à 1 000 larves un système assez voisin du précédent. Les cages d'élevage (FIG. IV) de $9 \times 9 \times 22$ cm ont un cadre en matière plastique transparente à section trapézoïdale et à grande base inférieure, dont la surface intérieure est fortement rugueuse et la surface extérieure lisse. Chaque face, exceptée la face supérieure, qui est ajourée par 2 ouvertures de $3,5 \times 6,5$ cm, est recouverte de toile métallique galvanisée à maille de 0,8 mm ou d'une toile de nylon similaire. Le fond de la boîte fait office de couvercle et reçoit des glumes de blé pour permettre aux larves de se redresser quand elles tombent sur le dos et d'effectuer leur mue. Les deux grandes faces latérales sont munies d'un magasin en toile métallique galvanisée rempli d'un côté par des grains de blé entiers et de l'autre par des grains de blé concassés. L'eau est apportée à l'aide de boîtes parallélépipédiques de $9,5 \times 6,5 \times 1,2$ cm en matière plastique transparente, fermées de façon étanche, remplie d'eau et dont la face inférieure percée d'une multitude de petits trous de 0,5 cm de diamètre, repose directement sur la face ajourée de la cage d'élevage. Du pourtour des deux ouvertures situées à la partie supérieure de cette cage, partent vers l'intérieur de la boîte d'élevage de petites tiges en matière plastique de 2 mm de diamètre et de 85 mm de longueur. Les larves peuvent, ainsi, en grimpant le long de ces tiges, atteindre facilement la partie supérieure de la boîte pour s'abreuver. L'inclinaison vers l'extérieur et la base des faces latérales évite que les déjections des larves ne se déposent sur les parois.

FIG. VI — Pontes d'*Aelia acuminata* sur barbes d'épis de blé tendre.

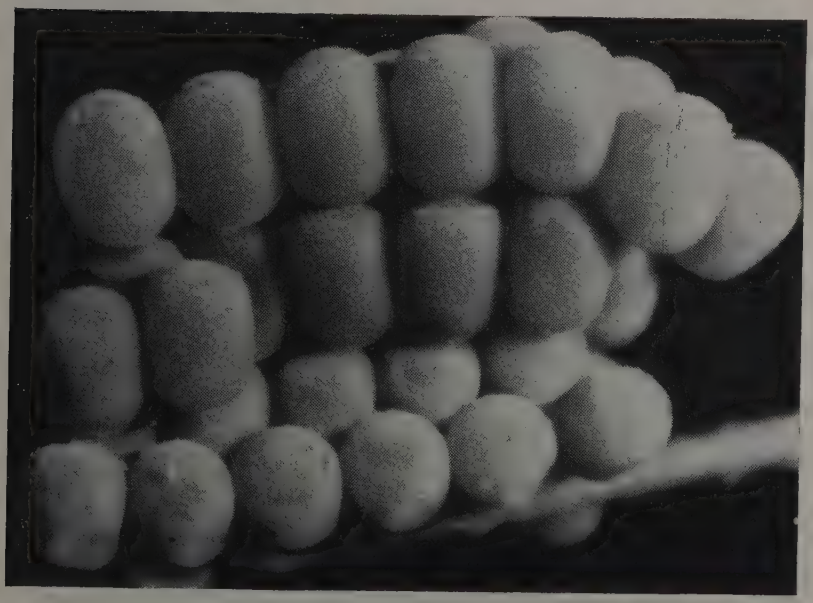

FIG. VII — Ponte déposée par une femelle d'*Aelia acuminata* en moins d'une journée.

Elevage des adultes.

Nous avions déjà présenté à l'occasion de la 3e réunion F.A.O. du Sunn Pest (Meknès, septembre 1959), le modèle de cage cité précédemment (Fig. I). De nombreuses pontes étaient déposées sur le tissu des cages, ce qui rendait le ramassage des œufs malaisé. Par ailleurs, les cages ne pouvaient être désinfectées et le changement de nourriture était très incommode. Nous avons adopté récemment des cages en fer de 40 × 35 × 45 cm recouvertes de toile métallique de maille de 3 mm, entièrement galvanisées (Fig. V). La face supérieure est amovible et une face latérale fait office de porte. Les épis de blé tendre, au nombre de 200 à 300, sont enfoncés en bouquets dans la caissette de blé vert. Le blé vert est semé en poquets espacés de 10 cm environ. Les épis sont changés tous les six jours, mais examinés tous les deux jours pour la récolte des pontes fraîches. Les punaises, détachées des épis par un courant d'air, tombent sur le blé vert. Près de 80 % des pontes sont déposées sur les barbes des épis (Fig. VI). Le changement des caissettes de blé vert s'effectue tous les trois jours par la porte latérale. Les pontes âgées de plus de deux jours, déposées sur le blé vert et reconnaissables à la tache du *ruptor ovi* servent à entretenir l'élevage des punaises. Une cage contenant 6 000 punaises (rapport des sexes 0,5) donne ainsi en moyenne, et en 20 jours, 100 000 œufs (500 à 2 000 pontes tous les deux jours) (Fig. VII).

Sélection préalable d'une lignée sans diapause et très féconde

Peu d'adultes issus de la génération hibernante s'accouplent et pondent (15 à 20 %). Il en est encore de même pour la 2me génération (30 à 35 %). Ce n'est qu'à partir de la 3me génération que plus de la moitié des adultes d'une population donnée s'accouplent et pondent. Il reste toujours, par la suite, un certain pourcentage d'insectes qui entrent en diapause. Il est à noter également que, au fur et à mesure que s'élimine cette diapause, la durée du cycle évolutif se normalise pour les individus d'une population donnée. Une stabilisation de la durée du cycle semble ne se manifester qu'à partir de la 5me génération, époque à laquelle le cycle est nettement plus court que celui des générations précédentes (Fig. IX). Notre technique d'élevage des couples est simple : sur les poquets de blé vert des caissettes utilisées précédemment, sont disposés des cylindres en matière plastique transparente (Fig. VIII). L'extrémité inférieure est enfoncée dans le sable des caissettes autour du poquet. L'extrémité supérieure est fermée par un couvercle dont le fond est en mousseline. Au milieu de la touffe de blé vert on dispose un ou deux épis de blé tendre mûr. On peut mettre ainsi de 12 à 16 couples par caissettes. La nourriture est changée tous les 4 à 5 jours.

FIG. VIII — Elevage des couples d'*Aelia* sur blé vert et épis de blé tendre.

Le pourcentage encore élevé de diapause de la 3me génération a pratiquement pu être éliminé dès la 5me génération par sélection. Nous sommes partis de 50 couples de la 3me génération. Les descendances de deux couples seulement présentèrent à la fois un manque de diapause et une fécondité élevée. La lignée issue du couple ayant ces deux caractères les mieux accusés fut ensuite seule conservée pour servir de point de départ à un élevage en masse. L'augmentation du rendement en œufs de 50 couples obtenus de la descendance du couple sélectionné (5me génération) comparé à celui des 50 couples initiaux (3me génération) est remarquable (FIG. X). Elle indique que l'on doit pouvoir obtenir des moyennes de pontes par femelles extrêmement élevées. A titre indicatif, nous signalons qu'une seule femelle a pondu 989 œufs et que 12 femelles nous ont donné chacune de 500 à 900 œufs.

Ces qualités s'étant révélées assez stables durant deux générations successives, il devient évident que tout élevage en masse doit être établi sur la sélection préalable d'une lignée féconde et sans diapause.

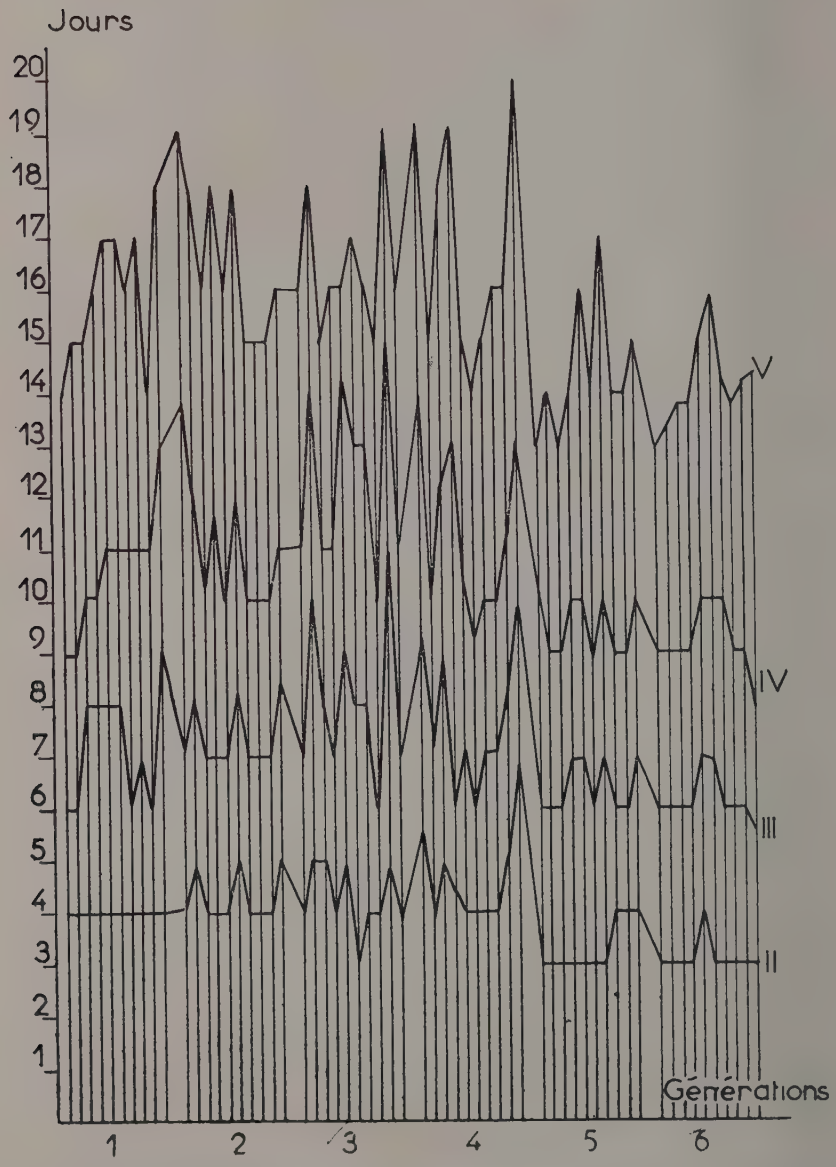

FIG. IX — Durée des quatre derniers stades préimaginaux chez 10 individus de *A. acuminata* L. pour les six premières générations au laboratoire. Diminution des variations individuelles et raccourcissement du cycle à partir de la 5e génération.

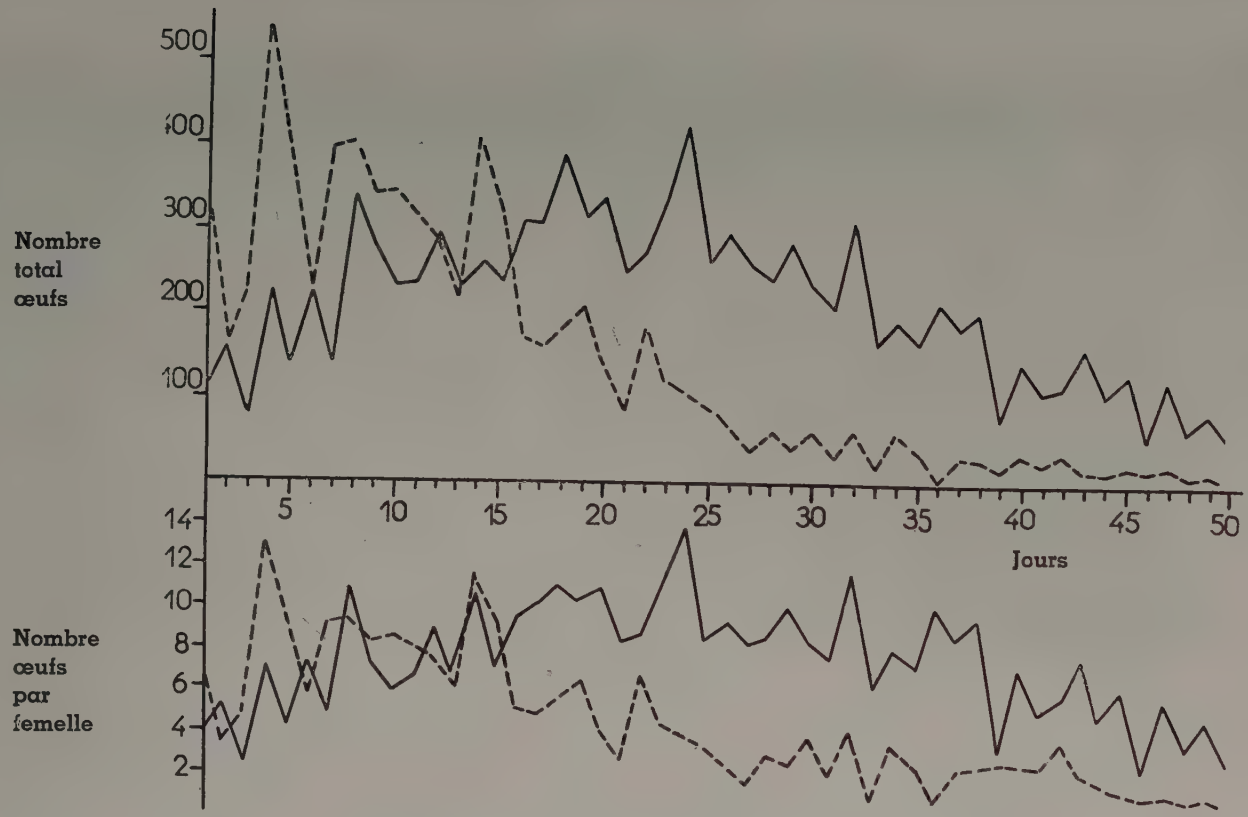

FIG. X — Courbes de fécondité établies sur 50 couples d'*Aelia acuminata* de la 3e (trait pointillé) et de la 5e (trait plein) génération au laboratoire.

CONCLUSIONS

Parmi les différentes sources de production massive d'œufs de punaises, la plus efficace dans l'état actuel de nos connaissances est celle basée sur l'élevage permanent d'un Pentatomide. Elle est sûre et peut être à tout moment contrôlée. Chaque unité (cage de 6 000 adultes) correspondant à une production moyenne de 5 000 œufs par jour, doit pouvoir être encore améliorée par sélection. Les autres méthodes de production d'œufs ne peuvent être considérées que comme complémentaires de cette dernière. Parmi elles l'élevage de Pentatomides divers recueillis dans la nature au moment de la période optimale de ponte, et la conservation de leurs œufs jusqu'en hiver, doit particulièrement retenir notre attention. De la manutention des œufs hôtes dépend en définitive la bonne production des oophages. Les œufs d'*Eurygaster* résistent aux basses températures plus longtemps que ceux d'*Aelia*. Comme la production d'œufs d'*Eurygaster* n'est possible que pendant une période assez courte et la quantité d'œufs produits est relativement faible, l'élevage des *Eurygaster* n'est pas très convenable. Les œufs d'*Aelia acuminata* (et des *Aelia* en général) sont assez fragiles. Il n'en est pas de même des œufs de *Graphosoma* qui sont très résistants à la déshydratation et qui peuvent se conserver sans déchets pendant plus de six mois. Une amélioration sensible de la production des oophages pourrait être obtenue si l'on pouvait réussir un élevage permanent en masse de ce dernier hôte, ce qui n'a pas encore été tenté. Cependant les premiers essais effectués au laboratoire indiquent que l'élevage en masse de *Graphosoma semipunctata* peut être effectué en utilisant le même type de cage que pour *Aelia*. Toutefois, les grains de blé doivent, dans ce cas, être remplacés par des graines d'Ombellifères (en l'occurence : *Heracleum sphondylium*).

Décembre 1960.

Resumé

Au Maroc, contrairement à ce qui a lieu au Moyen Orient, la récolte en masse des punaises des céréales hibernantes est limitée. Ces dernières, mises en liberté dans des pièces chauffées à une température de 26-30° C et en présence d'une alimentation de blé vert, ont une fécondité assez faible ; il est donc difficile d'assurer la multiplication en masse des parasites oophages utilisés en lutte biologique.

L'influence de divers facteurs sur les punaises hibernantes (lumière, température, humidité, durée de la diapause, nourriture) a été étudiée en vue d'augmenter la fécondité. Celle-ci a pu être sensiblement améliorée

en ajoutant à l'alimentation du blé en grains, en mettant les punaises dans les cages et en augmentant la température d'élevage jusqu'à 30-31°.

Au cours de ces recherches, l'auteur a exclus de ses élevages en masse les espèces du genre *Eurygaster* qui sont toutes hétérodynames (diapause des individus sexuellement immatures) et a obtenu d'excellents résultats avec les espèces du genre *Aelia,* pour lesquelles il précise une méthode d'élevage en masse. Pour la meilleure réussite de ces derniers, une attention particulière doit être apportée aux souches de départ qui seront constituées d'individus les plus féconds et les plus homodynames. Comme les élevages d'*Aelia* présentent certains inconvénients en ce qui concerne la conservation des pontes, l'auteur se propose de continuer les recherches sur d'autres Pentatomides (tels que, par ex. *Graphosoma lineata,* etc.), dont les œufs sont plus résistants au stockage que ceux d'*Aelia.*

Summary

In Morocco, mass collection of *Eurygaster* and *Aelia* in the field during the winter is inconvenient owing to their low density in their winter quarters. Moreover, the fecundity of the overwintering Pentatomids, when transferred to optimum rearing conditions, is generally rather low. Consequently, the number of eggs obtained is never sufficient for undertaking of mass rearing of the oophagous parasites needed for biological control.

The influence of important factors, such as light, temperature, humidity, food, duration of diapause, etc. on overwintering Pentatomids has been investigated especially with respect to the increase of their fecundity. This fecundity has been improved by adding cereal corn to the normal food, changing the temperature and cageing the *Eurygaster* and *Aelia* adults.

The mass rearing of *Eurygaster* species has been abandoned in Morocco, since the species has long diapause. Good results have been obtained with *Aelia* species. The mass rearing method for the latter is described. Attention should be given to the selection of strains of *Aelia* which have the highest fecundity and the shortest diapause. As the conservation of the eggs of *Aelia* is rather difficult the author proposes to extend the investigations to other Pentatomids, such as *Graphosoma lineata,* the stored eggs of which are maintained in good condition for a long time.

V.L.D.

BIBLIOGRAPHIE

BONNEMAISON, L. — 1946. Action des températures constantes ou variables sur le développement d'un Hémiptère : *Eurydema ornatum* L. — Ann. Epiphyties, **4**, 115-141.

1952. Morphologie et biologie de la punaise ornée du chou (*Eurydema ventralis* KOL.) — Ann. Epiphyties, ser. C, **2**, 127-272.

DE PINIEUX, E. — 1955. C.R. mensuel de la protection des végétaux, Sidi Slimane (non publié).

REMAUDIÈRE, G. — 1959. Rapport sur le Sunn Pest en Iran. — F.A.O. (non publié).

VOEGELE, J. — 1959. Les punaises des céréales au Maroc. — Conférence F.A.O., Meknès (non publié).

1960. Etude préliminaire pour un élevage permanent des trois *Aelia* du Maroc, *A. cognata* FIEB., *A. germari* KUEST., *A. acuminata* L. — Bull. Soc. Sci. Nat. et Phys. Maroc, **2**, 33-34.

ZOMORRODI, A. — 1959. La lutte biologique contre la punaise du blé *Eurygaster integriceps*. PUT. par *Microphanurus semistriatus* NEES en Iran. — Rev. path. vég. et d'ent. agr., **38**, 167-174.

LES *OOENCYRTUS* PARASITES DES ŒUFS DES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC

CH. FERRIERE * et J. VOEGELE

SOMMAIRE

Tableau d'identification des Ooencyrtus *marocains parasites des pontes des punaises des céréales.*

Description des espèces.

Les *Ooencyrtus* dont on connaît actuellement 56 espèces réparties dans tous les continents, sont de très petits Encyrtides parasites des œufs de divers insectes, principalement de Lépidoptères, mais le tiers de toutes les espèces et plus de la moitié des espèces européennes ont encore leurs hôtes inconnus. Dix espèces ont cependant été déjà signalées comme parasites d'œufs de punaises dans le monde, dont une seule dans la région paléarctique. *O. telenomicida* VASSILIEV, parasite des œufs d'*Eurygaster integriceps* en Russie, considérée par son auteur comme hyperparasite sur les larves de Telenomides.

Les autres espèces connues sont : en Amérique du Nord *O. anasae* ASHMEAD (1887) du Coréide *Anasa tristis* et du Pentatomide *Solubea pugnax, O. californicus* GIRAULT (1917) aussi de *Anasa tristis, O. Johnsoni* HOWARD (1898) de *Murgantia histrionica* (Pentatomide) et *Arilus cristatus* (Reduviide) ; en Amérique centrale *O. submetallicus* HOWARD (1896) de *Nezara viridula,* et *O. trinidadensis* CRAWFORD (1913) d'un Pentatomide indéterminé ; en Asie *O. nezarae* ISHII (1928) de *Nezara antennata* au Japon, *O. pyrillae* CRAWFORD (1916) de *Pyrilla aberrans* (Lophopide) aux Indes et *O. malayensis* FERRIÈRE (1931) de plusieurs Coréides, Pentamides et Lygaeides en Malaisie et Indonésie ; en Afrique *O. sesbaniae* RISBEC (1959) d'un Coréide sur *Sesbania.*

Au Maroc trois espèces ont été trouvées dans les œufs de *Eurygaster* et *Aelia,* dont l'*O. telenomicida* VASSILIEV et deux espèces que nous considérons comme nouvelles. Les descriptions qui suivent ont été faites

* Dr CH. FERRIÈRE, Museum d'Histoire Naturelle, Sect. Entomologie, 7 Villereuse, Genève, Suisse.

Cahiers de la Rech. Agron., 14, pp. 27-36, 1961.

sur des exemplaires frais ; les individus secs sont souvent plus foncés et ont les antennes fréquemment plus étroites.

TABLEAU D'IDENTIFICATION DES *OOENCYRTUS* MAROCAINS PARASITES DES PONTES DES PUNAISES DES CEREALES

1 (4) **Femelle :** Linea calva bilobée (FIG. II : A et B), base de l'aile antérieure glabre, aile non ou très partiellement enfumée, pattes généralement jaunes, articles du funicule moins de deux fois plus longs que larges chez les exemplaires frais, plus longs chez les individus desséchés. Cellule basale des poils se trouvant sur le 1/3 supérieur du front et sur le stemmaticum, non épaissie. Partie déprimée du front, extrémité postérieure de la protubérance interantennaire brillantes et lisses. Palpes labiaux et maxilaires jaunes. Scutellum recouvert de plus de 10 soies. **Mâle :** abdomen brun-noir à région intersegmentaire flave 2

2 (3) **Femelle :** Massue deux fois plus longue que large (FIG. 1 : D), scape aussi long que le funicule. Tête arrondie vue de face, 3,5 fois plus large que le front. Couleur générale de la tête verte. Scutellum vert-bronzé à reflets dorés, recouvert de plus de 20 soies, à éléments de réticulation petits et arrondis sur la partie médiane. **Mâle :** Radicula et antennes jaunes. Côté distal externe de la gaine des digitus des genitalia effilé en pointe
Ooencyrtus fecundus n. sp.

3 (2) **Femelle :** Massue trois fois plus longue que large (FIG. I : F), scape plus court que le funicule. Tête subtriangulaire vue de face, 4 fois plus large que le front. Couleur générale de la tête bleu-noir. Scutellum mauve-violacé, recouvert de moins de 20 soies, à éléments de réticulations très allongés sur la partie médiane. **Mâle :** Radicula brun-noir, antennes brunes, côté distal externe de la gaine des digitus des genitalia non effilé en pointe
Ooencyrtus telenomicida VASSILIEV

4 (1) **Femelle :** Linea calva simple (FIG. II : C), base de l'aile antérieure pubescente, aile enfumée, pattes avec procoxae, profémurs, mesocoxae et mésofémurs brun-noir, articles du funicule plus de 2 fois plus longs que larges (FIG. I : E). Cellule basale des poils se trouvant sur le 1/3 supérieur du front et du stemmaticum épaissie. Partie déprimée du front, extrémité postérieure de la bosse frontale mates et réticulées. Palpes labiaux et maxillaires brun-violacé. Scutellum recouvert d'un nombre de soies inférieur ou égal à 10 (FIG. I : H). **Mâle :** abdomen jaune à dernier segment brun noir
Ooencyrtus nigerrimus n. sp.

DESCRIPTION DES ESPECES

Ooencyrtus nigerrimus n. sp.

Femelle (FIG. I : E, H et II : C, D) : Vertex noir à très légers reflets bleuâtres. Région comprise entre la partie supérieure du front et le vertex dorée. Partie inférieure du front, face inférieure, protubérance interantennaire et joues noirâtres avec des reflets bleus. Yeux brun-noir. Palpes maxillaires et palpes labiaux brun-violacé avec la partie apicale des articles blanchâtre. Mandibules brunes, leur 1/3 apical brun-orange, les 2 dents brun-noir. Antennes brun-ocre foncé sauf la radicula qui est brun-noir.

Pronotum et mesoscutum noirs avec de très légers reflets bleu-violacé parfois vert-bronzé doré. Scutellum et axillae noirâtres à légers reflets violacés. Metanotum, propodeum, pro- et mesosternites brun-foncé. Mesopleures violacées. Pattes jaune-ocre, sauf le dernier article des tarses, les pro- et les mesocoxae, les pro- et les mesofémurs qui sont brun-noir. Nervure des ailes brun-clair. Ailes légèrement enfumées, sauf une bande hyaline étroite, en forme de virgule. Abdomen jaune-orange, sauf le dernier segment qui est brun-noir.

Tête de forme assez trapézoïdale vue de face, un peu plus large que haute mesurée entre le vertex et le bord antérieur du clypeus (40:35), 4 fois plus large que le front mesuré à la hauteur de l'ocelle médian (40:10). Yeux courtement ciliés, ovals (24:15), leur plus grand diamètre 2 fois plus grand que la longueur des joues (24:12), ces dernières convexes. Distance séparant les toruli de l'ocelle médian 2,6 fois la largeur du front au niveau de cet ocelle. Surface de la tête, y compris la partie déprimée du front et la protubérance finement réticulée, à aspect mat, presque granuleux surtout dans la région supérieure du front. Pourtour de la cellule basale des poils de cette même région et du stemmaticum, vu en préparation microscopique, fortement épaissi par rapport à celui des autres cellules du réticulum, ces dernières à bord plus épaissi que chez les autres espèces. Deuxième article des palpes labiaux allongé, presque aussi long que le 3^{me} (3:3,5) et égal à la moitié de la longueur du 1er (3:6). Scape, sa radicula comprise, à peine plus long que les 5 premiers articles du funicule réunis (25:23). Pédicelle plus long que chacun des articles suivants, mais plus court que les deux premiers réunis. Premier article du funicule plus petit que chacun des suivants. Articles 1 à 5 du funicule 2,5 fois plus longs que larges. Dernier article plus grand que chacun des précédents. Massue plus de 3 fois plus longue que large, plus courte que les 3 derniers articles du funicule réunis, son premier segment atteignant à peine le 1/3 de sa longueur.

Pronotum court, arrondi (27:37). Mesonotum, le scutellum surtout, à aspect presque granuleux. Mesoscutum convexe, transverse, presque 2 fois plus large que long (30:17), aussi long que le scutellum, finement réticulé, pubescent, à bord postérieur sinué. Scutellum convexe, beaucoup plus large que long (23:14), postérieurement légèrement mucronné, recouvert de 6 à 10 poils. Fimbriae du callus avec 6 à 7 soies. Aile antérieure avec linea simple, étroite, presque complète, son bord proximal pourvu d'une rangée de 3 à 4 grandes soies, son bord distal d'une rangée de 4 à 6 petites soies en forme d'épine. Région de l'aile entre sa base et la linea calva bien pubescente. Face supérieure de la cellule costale garnie d'une ligne continue de poils sur sa moitié distale. Soies de la nervure submarginale plus courtes que la plus grande largeur de la cellule costale (4:5). Nervure postmarginale très courte.

Abdomen un peu plus long que large (42:40). Rapport des segments entre eux du 1er au 7^{me} = 6:9:9:8:7:2:12.

Longueur du corps très variable de 0,6 à 1,1 mm. La taille de l'insecte dépend d'une part de la taille de l'œuf hôte, d'autre part du nombre d'individus sortis d'un même œuf hôte.

Mâle (Fig. I : A, J) : Face généralement à reflets accentués bleu-vert. Largeur du front au niveau de l'ocelle médian moins que le tiers de la largeur de la tête (12:32). Antenne fortement poilue. Articles du funicule 2 fois lus longs que larges. Massue presque 4 fois plus longue que large, à peu près aussi large ou à peine plus large que le dernier article du funicule. Abdomen légèrement transverse (33:31). Côté distal externe de la gaine du digitus des genitalia non effilé en pointe.

Longueur du corps très variable, de 0,5 à 1 mm.

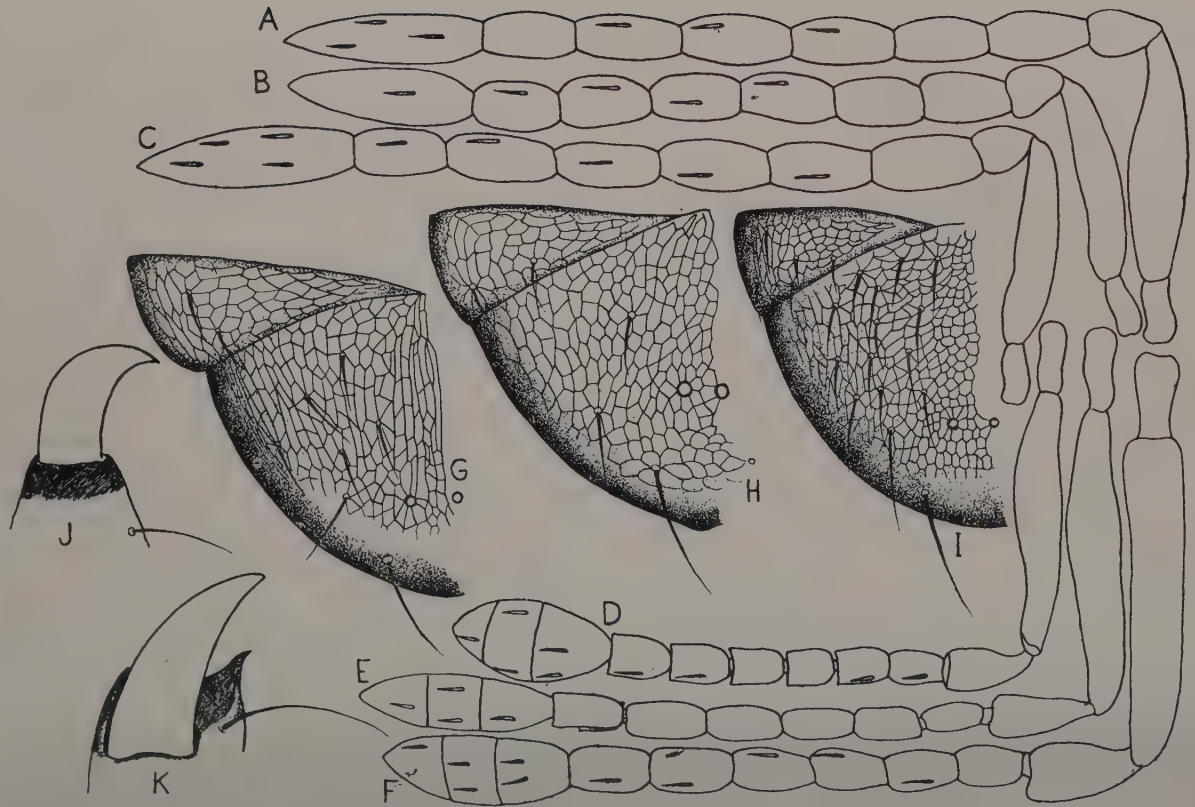

FIG. I — Antennes de *Ooencyrtus telenomicida* VASSILIEV (C, mâle, F. femelle), *O. fecundus* n. sp. (B, mâle ; D, femelle), *O. nigerrimus* n. sp. (A, mâle ; D, femelle). Moitié latérale du scutellum chez *O. telenomicida* (G), *nigerrimus* (H), *fecundus* (I). Digitus des genitalia (mâle) chez *nigerrimus* (J) et *fecundus* (K).

Holotype femelle, allotype et 20 paratypes femelles et mâles déposés au Museum d'Histoire Naturelle, Genève ; 10 femelles et 10 mâles paratypes déposés au Laboratoire d'Entomologie, Direction de la Recherche Agronomique à Rabat ; 10 femelles et 10 mâles paratypes dans la collection VOEGELE.

Origine : Maroc, au Nord du Moyen Atlas.

Biologie : Parasite tous les œufs des *Pentatomidae* et particulièrement les œufs des *Aelia* et des *Eurygaster*. Attaque au laboratoire les œufs de deux Lépidoptères : *Taragama repanda* HUEBNER (*Lasiocampidae*) et *Amorpha populi austauti* STAUDINGER (*Sphingidae*). Peut également se comporter comme parasite secondaire accidentel.

Ooencyrtus fecundus n. sp.

Femelle (FIG. I : D, I et II : B, E) : Vertex de la tête, partie supérieure du front, orbites internes et externes, région postérieure des joues verts à reflets vert-bronzé et dorés. Face inférieure, joue et région déprimée du front bleues, par endroits vert-bleuâtre à reflets bronzés très faibles. Partie frontale de la protubérance interantennaire à reflets violacés et bleu intense. Couleur des palpes labiaux et maxillaires jaune-ocracé. Mandibules brunes, leur 1/2 apical brun-orange avec l'extrémité des dents brun-noir. Yeux brun-violacé. Scape des antennes à radicula brun-foncé. Région ventrale de l'antenne et base de la région dorsale du scape jaune pâle. Région dorsale de l'antenne brunâtre. Pro- et mesonotum vert-bronzé, par endroit à reflets cuivrés ou dorés très faibles. Metanotum et propodeum bruns. Mésopleures bleuâtres à reflets violacés. Pro- et mésosternites bruns. Pattes jaunes sauf la base des procoxae à leur point d'attachement, le côté antérieur et postérieur des meso- et des metacoxae, la pointe des tarses, la partie proximale externe des métafémurs et des métatibias bruns ou brunâtres. Fémurs postérieurs généralement enfumés, surtout sur le côté externe. Ailes hyalines. Tegulae et nervures brunes. Abdomen brun-noirâtre avec les régions intersegmentaires flaves, parfois les trois premiers segments de l'abdomen jaune-orange, lavés de brun postérieurement, 4^{me}, 5^{me} et 6^{me} segment bruns ; 7^{me} segment brun-foncé à reflets bleuâtres.

Tête arrondie vue de face, 1,3 fois plus large que haute mesurée entre le vertex et le bord antérieur du clypeus, environ 3,5 fois plus large que le front à la hauteur de l'ocelle médian (39:11), arrondie derrière le vertex. Ocelles petits, disposés en triangle équilatéral. Yeux courtement ciliés, subovales (22:19), leur plus grand diamètre 1,5 fois plus grand que la longueur des joues, ces dernières convexes. Distance séparant les toruli de l'ocelle médian 1,7 fois la largeur du front au niveau de cet ocelle. Front 3 fois plus long que la partie inférieure de la face (20:7). Partie déprimée du front glabre et brillante. Reste de la face avec poils épars. Une seule rangée de poils le long des orbites internes. Surface de la tête finement réticulée, réticulum plus marqué autour des ocelles. Pourtour des cellules du tégument de la partie supérieure du front et du stemmaticum, vu au microscope, finement marqué et uniforme pour toutes les cellules. Premier article des palpes labiaux plus de 2 fois plus long que le troisième (7:3), ce dernier 1,5 fois plus long que le deuxième (3:2), qui est transverse. Scape, sa radicula comprise, aussi long que le funicule. Pédicelle plus long que chacun des articles du funicule, mais plus court que les deux premiers réunis. Flagelle

légèrement claviforme, article du funicule de même longueur, sauf le premier qui est à peine plus court. Massue 2 fois plus longue que large, plus courte que les 3 derniers articles du funicule réunis, son premier segment atteignant environ la moitié de sa longueur.

Pronotum court, arrondi. Mesoscutum convexe, 2 fois plus large que long (35:18), aussi long que le scutellum, finement réticulé, pubescent. Axillae bombées, leur surface aussi réticulée que la partie postérieure du scutum. Scutellum convexe, tranverse (23:18), postérieurement arrondi et recouvert de 28 à 30 soies, sa surface, excepté la partie apicale qui est lisse et brillante, plus finement réticulée que le scutum surtout dans la région centrale et médiane. Fimbriae du callus pourvues en général de 4 à 5 cils. Aile antérieure avec linea calva bilobée, le lobe distal étroit, entier, bordé du côté basal de l'aile par une rangée de 4 à 6 épines et de l'autre côté par une rangée de 2 à 3 épines ; le lobe proximal plus court. Face supérieure de la cellule costale garnie d'une rangée de poils, seulement sur sa moitié distale. Région de l'aile entre sa base et la linea calva à pubescence plus réduite et moins dense que chez l'espèce *telenomicida*. Soies de la nervure submarginale plus longues que la plus grande largeur de la cellule costale. Nervure postmarginale très courte.

Abdomen suballongé (53:49). Rapport entre les segments du 1er au 7^{me} = 6:9:9:8:7:2:12.

Longueur du corps très variable, de 0,7 à 1,7 mm. La taille de l'insecte dépend d'une part de la taille de l'œuf hôte, d'autre part du nombre d'individus sortis d'un même œuf hôte.

Mâle (FIG. I : B, K) : Antennes complètement jaunes. Abdomen brun-noir à reflets vert foncé faibles et régions intersegmentaires flaves. Tête 2,5 fois plus large que le front au niveau de l'ocelle médian. Antenne fortement poilue. Articles du funicule 1,5 fois plus longs que larges. Massue presque 3 fois plus longue que large et nettement plus large que le dernier article du funicule. Côté externe distal de la gaine du digitus des genitalia effilé en pointe.

Longueur du corps très variable, de 0,5 à 1,3 mm.

Holotype femelle, allotype et 20 paratypes femelles et mâles déposés au Museum d'Histoire Naturelle de Genève ; 10 femelles et 10 mâles paratypes au Laboratoire d'Entomologie, Direction de la Recherche Agronomique à Rabat ; 10 femelles et 10 mâles paratypes dans la collection VOEGELE.

Origine : Maroc, au Nord du Moyen Atlas.

Biologie : Parasite tous les œufs des Pentatomides et particulièrement les œufs des *Aelia* et des *Eurygaster*. A parasité au Laboratoire les œufs de 2 lépidoptères : *Taragama repanda* HUEBNER (*Lasiocampidae*) et *Amorpha populi austauti* STAUDINGER (*Sphingidae*). Peut se comporter également comme parasite secondaire accidentel.

Ooencyrtus telenomicida VASSILIEV (1904)

Syn. : *Schedius flavofasciatus* MERCET (1921), syn. nov.

Femelle (FIG. I : F, G et II : A, F) : Tête bleu foncé à reflets légèrement violacés, sauf la région comprise entre la partie supérieure du front et le

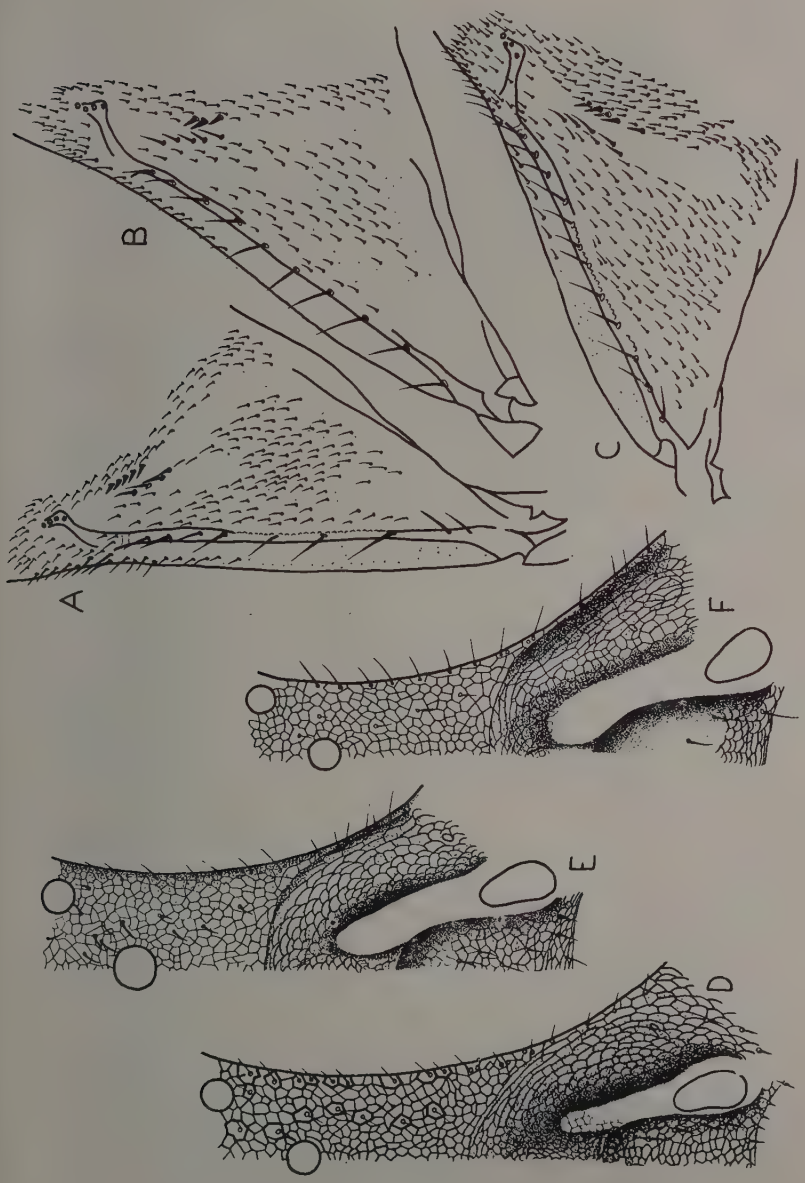

FIG. II — Partie basale de l'aile antérieure et région centrale de la face (moitié gauche) chez *Ooencyrtus telenomicida* VASSILIEV (A et F), *O. fecundus* n. sp. (B et E) et *O. nigerrimus* n. sp. (C et D).

vertex à reflets dorés. La partie la plus postérieure de la protubérance, la partie la plus profonde de la dépression frontale, à reflets rose-violacé ; le reste de la protubérance interantennaire et de la dépression frontale à reflets bleu intense. Palpes maxillaires et labiaux jaune ocracé. Mandibules brunes, sauf le 1/3 apical qui est orange et les deux denticules qui sont noires. Région basale et apicoventrale du scape, région distale et ventrale du pédicelle jaune ocracé. Radicula brun-noir. Restant de l'antenne brun. Yeux brun-noir. Pronotum bleu foncé presque noir à reflets violacés. Mesoscutum vert-bronzé à reflets dorés. Scutellum et axillae mauve-violacé. Metanotum et propodeum brun-noir. Moitié antérieure des mésopleures bleue, moitié postérieure violacée. Pattes jaune d'or, sauf la partie proximale des mesocoxae et l'extrémité des tarses qui sont brunâtres. Ailes hyalines sauf la base des ailes antérieures qui est légèrement enfumée par endroits. Nervures brunes. Abdomen avec les trois premiers segments jaunes, les autres segments brun-noir.

Tête subtriangulaire vue de face, un peu plus large que haute mesurée entre le vertex et le bord antérieur du clypeus (38:11), 3 fois plus large que longue (38:12), 4 fois plus large que le front mesuré au niveau de l'ocelle médian (38:9,5), très faiblement marginée au vertex. Distance séparant les toruli de l'ocelle médian 2,2 fois la largeur du front au niveau de cet ocelle. Partie déprimée du front et 1/3 postérieur de la protubérance, glabres et brillants. Reste de la face avec poils épars. Une seule rangée de poils le long des orbites internes. Surface de la tête finement réticulée, pourtour de la cellule basale des poils de la partie supérieure du front et du stemmaticum vu en préparation microscopique, fin et non épaissi par rapport à celui des autres cellules. Yeux courtement ciliés, subovales (22:19) leur plus grand diamètre 1,5 fois plus grand que la longueur des joues, ces dernières faiblement convexes. Premier article des palpes labiaux 2,5 fois plus long que le suivant, ce dernier subcarré et aussi long que la moitié du troisième. Scape, sa radicula comprise, à peine plus long que les cinq premiers articles du funicule. Pédicelle 1,5 fois plus long que le premier article du funicule et plus long que chacun des articles suivants. Quatre premiers articles du funicule subégaux, chacun d'eux 1,7 fois plus long que large ; 6me article du funicule légèrement plus court que le 5me, celui-ci plus long que chacun des précédents. Massue 3 fois plus longue que large, plus courte que les 3 articles précédents réunis, son premier segment atteignant un peu plus que le 1/3 de sa longueur.

Pronotum court (30:34), arrondi. Mesoscutum convexe, bien transverse (30:15), aussi long que le scutellum, finement réticulé, pubescent. Axillae bombées, leur surface moins finement réticulée que celle du mesoscutum. Scutellum convexe, plus large que long (20:15), postérieurement arrondi et recouvert de 14 à 15 soies. Surface plus fortement réticulée que le mesonotum sauf dans sa partie apicale qui est brillante et lisse ; sa réticulation à orientation longitudinale bien marquée surtout dans sa partie médiane. Propodeum et metanotum faiblement sculptés, presque lisses et brillants. Stigmates petits et ovales. Fimbriae du callus composées en général de 5 à 6 cils. Aile antérieure avec linea calva bilobée, le lobe proximal fermé, court, parfois parsemé de quelques poils, le lobe distal allongé, étroit, plus défini, bordé du côté basal de l'aile par 4 à 5 grandes soies et du côté apical de l'aile par 4, parfois 5 et très rarement 3 petites soies en forme d'épine. Région de l'aile entre sa base et la linea calva normalement poilue sur sa moitié distale, presque glabre sur sa moitié proximale. Face supérieure de la cellule costale garnie d'une ligne continue de poils seulement sur son tiers distal. Soies de la nervure submarginale plus courtes que la plus grande largeur de la cellule costale. Nervure postmarginale très courte.

Abdomen aussi long que large chez l'insecte vivant (44:44). Rapport des segments entre eux du 1er au 7me : 7:9:6:5:7:2:8.

Longueur du corps très variable, de 0,6 à 1 mm. La taille de l'insecte dépend d'une part de la taille de l'œuf hôte, d'autre part du nombre d'individus sortis d'un même œuf hôte.

Mâle (FIG. I : C) : Abdomen brun-sepia, presque noir, à régions intersegmentaires flaves. Largeur de la tête 3 fois plus grande que la largeur du front au niveau de l'ocelle médian (11:33). Antenne fortement pubescente. Chacun des articles du funicule presque 2 fois plus long que large (8:4,5). Massue environ 3 fois plus longue que large, nettement plus large que le dernier article du funicule. Abdomen plus large que long (34:30). Côté distal externe de la gaine du digitus des genitalia non effilé en pointe.

Longueur du corps très variable, de 0,5 à 1 mm.

Nombreux exemplaires femelles et mâles déposés au Museum d'Histoire Naturelle de Genève, au Laboratoire d'Entomologie du Service de la Recherche Agronomique à Rabat et dans la collection VOEGELE.

Distribution géographique : Russie (VASSILIEV, 1904), Syrie (HIBRAOUI, 1930), Iran (ALEXANDROV, 1947 ; VODJANI, 1954), Espagne (MERCET, 1921), Maroc (au Nord du Haut Atlas).

Nous avons pu voir et comparer des exemplaires de Russie provenant de Rostov sur le Don et déterminée par NIKOLSKAJA, des exemplaires obtenus de *Eurygaster integriceps* en Turquie par ZWOELFER et le type de *O.* (*Schedius*) *flavofasciatus* de MERCET, provenant de Vaciamadrid, Espagne.

Biologie : Parasite tous les œufs des *Pentatomidae* et particulièrement les œufs des *Aelia* et des *Eurygaster*. Présente la particularité de se développer tout aussi bien dans les œufs non parasités que dans des œufs parasités. Dans ce dernier cas, l'embryon de l'oophage primaire est tué. A parasité également au laboratoire les œufs de 2 Lépidoptères : *Taragama repanda* HUEBNER (*Lasiocampidae*) et *Amorpha populi austauti* STAUDINGER (*Sphingidae*).

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDROV, N. — 1937-48. *Eurygaster integriceps* PUT. à Varamine et ses parasites. — Ent. Phytop. appe., N° **5-8** (En persan avec résumé en français).

HIBRAOUI, M. — 1930. Contribution à l'étude biologique et systématique de *Eurygaster integriceps* PUT. en Syrie. — Rev. path. vég. et ent. agr., **17**, 97-160.

MERCET, E.G. — 1921. Fauna Iberica, Hymenopteros, Fam. Encirtidos. Madrid.

VASSILIEV, I. — 1904. Ueber eine neue, bei den Vertretern der Gattung *Telenomus* parasitierende *Encyrtus*-Art. — Revue Russe d'Ent., **4**, 117-118.

1913. *Eurygaster integriceps* PUT. et nouvelles méthodes de le combattre au moyen de ses parasites. — Bureau d'entomologie, St. Petersbourg, 81 pp. (en russe).

VODJANI, S. — 1954. Contribution à l'étude des punaises des céréales, Ann. Epiphyties, **5**, 105-160.

Décembre 1960.

ASOLCUS GHORFII N. SP.,

(*HYMENOPTERA, PROCTOTRUPOIDEA*)

PARASITE OOPHAGE DES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC

V.L. DELUCCHI * et J. VOEGELE

Cinq espèces de Proctotrupides appartenant au genre *Asolcus* NAKAGAWA sont actuellement connues au Maroc comme parasites des punaises des céréales (*Eurygaster* et *Aelia* sp.): *A. semistriatus* NEES (1834), *A grandis* THOMSON (1861), *A. basalis* WOLLASTON (1858), *A. rufiventris* MAYR (1908) et une espèce que nous considérons comme nouvelle. Nous avons l'honneur de dédier cette espèce nouvelle à M. N. EL GHORFI, Directeur de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole, Rabat, qui a bien voulu mettre à notre disposition un équipement moderne permettant une nouvelle orientation des recherches dans le domaine de la lutte biologique contre les punaises des céréales dans ce pays.

A. GHORFII n. sp.

Femelle : Tête, thorax, abdomen et coxae noirs. Pattes à partir du trochanter brun-ocracé, sauf la pointe des tarses qui est brun foncé. Nervure de l'aile brun clair. Antennes brun foncé, sauf la radicula, le 1/3 basal et parfois l'apex du scape qui sont brunâtres ou brun-ocracé ; partie apico-ventrale du pédicelle moins foncé que le flagelle.

Tête bien transverse, déprimée, un peu plus que trois fois plus large que longue, mesurée sur la ligne médiane (43:13), un peu plus qu'une fois et demie plus large que haute (43:27), vue de face légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs. Carène occipitale aussi fortement courbée que chez *A. rufiventris* MAYR. Carène postorbitale plus faible que chez *A. semistriatus* NEES, carène des orbites internes faible, mais évidente. Yeux aussi proéminents que chez *A. vassilievi* MAYR, arrondis, leur plus grand diamètre à peine plus long que le plus petit (18:17) et 1,5 fois plus long que les joues (18:13). Sculpture de la face semblable à celle de

* Dr V.L. DELUCCHI, Expert F.A.O., Direction de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole, Station Centrale de Phytiatrie, Laboratoire d'Entomologie, Rabat.

Cahier de la Rech. Agron., **14**, pp. 37-39, 1961.

A. vassilievi, mais reticulum plus faible au milieu du front. Pubescence de la face plus réduite et plus courte que chez *A. semistriatus* ou *A. basalis* WOLL. Scape des antennes aussi long que le front, sa radicula environ 1/6 ou 1/7 de sa longueur totale. Pédicelle 2,5 à 3 fois plus long que large, aussi long ou à peine plus long que le premier article du flagelle, ce dernier 2,5 fois plus long que large et plus long que chacun des articles suivants. Deuxième article du flagelle 1,5 fois plus long que large (3:2), article suivant subtransverse. Flagelle et pédicelle réunis plus courts que la largeur maximum de la tête (37:43).

Thorax à peine plus long que large (35:32) et plus étroit que la tête. Sculpture du pronotum semblable à celle de *A. rufiventris,* mais avec sillon latéral plus fortement crénelé. Mesoscutum pourvu de deux sillons parapsidaux qui sont généralement aussi longs que la moitié du sclérite ; ce dernier présente une surface réticulée, plutôt rugueuse au milieu. Scutellum à surface moins lisse que chez *A. vassilievi,* très faiblement réticulée, mais brillante et peu pubescente. Région discale du metanotum pointillée, ses sillons antérieur et postérieur relativement étroits. Dépression mésopleurale plus faible que chez *A. semistriatus,* son sillon antérieur à peine marqué et se transformant en une faible carène qui atteint la base des mesocoxae. Métapleures en partie pubescentes, comme chez *A. vassilievi* ou *A. simoni* MAYR. Ailes hyalines ou à peine enfumées en correspondance de la nervure basale, leur longueur 2,5 fois plus grande que la largeur du thorax. Submarginale et marginale réunies à peine plus longues que la postmarginale (35:31), cette dernière plus de deux fois plus longue que la stigmale (31:13). Nervure stigmale mince et droite. Angle formé par la stigmale avec la postmarginale environ de 45° et plus ouvert que chez *A. vassilievi.* Cils de la submarginale environ deux fois plus longs que la largeur de la cellule costale. Pubescence de la base de l'aile antérieure comme chez les autres espèces congénériques oophages des punaises des céréales.

Abdomen suballongé. Deuxième tergite 5 fois plus long que le premier mesuré sur sa ligne médiane, ses stries longitudinales aussi longues que la moitié de sa longueur. Pubescence du deuxième sternite plus réduite que chez les autres espèces oophages.

Longueur : 1.0 — 1,2 mm.

Mâle : De même couleur que la femelle. Sculpture du corps généralement plus atténuée que chez la femelle ; carène antérieure des mesopleures presque effacée, scutum parfois légèrement déprimé au centre de sa moitié antérieure, scutellum plus pubescent que chez la femelle. Scape subcylindrique, aussi long que le front ; pédicelle arrondi et à peine plus court que le premier article du flagelle, ce dernier deux fois plus long que large, aussi long que le suivant et à peine plus court que le dernier ; troisième et quatrième articles subégaux, à peine plus longs que chacun des quatre suivants, ces derniers toujours de forme allongée. Bande enfumée de l'aile antérieure en correspondance de la nervure basale plus accentuée que chez la femelle.

Longueur : 1,0 — 1,2 mm.

Holotype (femelle) et allotype dans la collection personnelle de DELUCCHI. Paratypes (femelles et mâles) dans la collection du Laboratoire d'Entomologie, Station Centrale de Phytiatrie, Rabat (Maroc).

Biologie : L'espèce a été obtenue d'œufs d'*Aelia germari* KUESTER, *A. acuminata* LINNÉ, *A. cognata* FIEBER et d'*Eurygaster austriaca* SCHRANK (leg. VOEGELE).

Distribution géographique : Maroc, au nord du Haut Atlas. Holotype et allotype provenant de Meknès.

Remarques : Avant nos recherches sur la taxonomie des *Asolcus* parasites de punaises des céréales, l'espèce *A. ghorfii* a été identifiée à plusieurs reprises sous le nom de *A. scutellaris* THOMSON (1861), qui possède aussi des sillons parapsidaux et des metapleures pubescentes. On distingue aisément *scutellaris* de *ghorfii* par la couleur différente des fémurs, ces derniers étant toujours foncés chez la première espèce, ocracés chez la deuxième. L'espèce *ghorfii* se rapproche, par contre, de *vassilievi* MAYR, avec laquelle elle peut être facilement confondue, surtout quand on ne dispose pas de mâles pour l'identification. Pour séparer ces deux espèces on utilisera en particulier les caractères morphologiques de l'aile antérieure, soit le rapport entre les nervures, soit l'ouverture de l'angle formé par la stigmale et la postmarginale.

Décembre 1960.

LE COMPLEXE DES *ASOLCUS* NAKAGAWA
(*MICROPHANURUS* KIEFFER)
(*HYMENOPTERA, PROCTOTRUPOIDEA*)

PARASITES OOPHAGES DES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC ET AU MOYEN ORIENT

V. L. DELUCCHI*

SOMMAIRE

— Tableau des espèces du genre *Asolcus* au Maroc et au Moyen Orient.
— Considérations sur les espèces du complexe.

La discrimination spécifique des oophages des punaises des blés constitue un problème très complexe de taxonomie, dont les difficultés ont été augmentées, dès les premiers travaux, par la tendance manifeste des auteurs à considérer comme simple ce qui, en réalité, ne l'était pas. Au cours de nos recherches sur la taxonomie des oophages appartenant au genre *Asolcus* (= *Microphanurus*) nous avons pu constater, une fois de plus, que la valeur des entités taxonomiques ne s'exprime qu'en fonction de leur biologie et de leur comportement. Les résultats obtenus à travers cette étude sont similaires de ceux qui nous sont connus depuis peu d'années pour d'autres groupes d'Hyménoptères (KOLOBOVA, 1950 ; FLANDERS, 1953 ; COMPERE, 1955 ; FEDOSEYEVA, 1958 ; DEBACH, 1959 ; CLARIDGE & ASKEW, 1960). Ils prouvent que les recherches taxonomiques basées uniquement sur la morphologie des adultes morts, même lorsqu'un nombre très élevé d'entre eux peut être examiné (MASNER, 1958), sont insuffisantes aux fins de l'application des méthodes de lutte biologique et que la variabilité intraspécifique des caractères morphologiques apparaît bien plus réduite que celle que l'on attribue généralement aux espèces oligo- ou polyphages. Le genre *Asolcus* héberge un nombre considérable de formes très voisines

* Dr V.L. DELUCCHI, Expert F.A.O., Direction de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole, Station Centrale de Phytiatrie, Laboratoire d'Entomologie, Rabat.

Cahiers de la Rech. Agron., 14, pp. 41-67, 1961.

les unes des autres, qui présentent les mêmes difficultés d'études que les Eurytomides ou des Aphelinides, même si leur biologie est assez simple, leur manipulation facile, la longévité de leurs adultes considérable à des températures peu élevées et la durée de leur développement préimaginal relativement courte. Grâce aux travaux conduits à la fois au Laboratoire des punaises des blés de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (M. J. VOEGELE) sur les espèces oophages marocaines et au Laboratoire d'Entomologie de l'Institut Pasteur de Paris (Dr G. REMAUDIÈRE) sur les espèces du Moyen Orient, il nous a été possible d'obtenir, par une méthode d'élevage simple et rationnelle, des lignées pures d'*Asolcus,* d'en étudier le comportement et, en même temps et par conséquence, leur valeur taxonomique. Par la suite, il nous a été possible de comparer nos formes avec les types de musées. Nous devons reconnaître que quelques doutes subsistent encore en ce qui concerne l'identité de certaines espèces, l'état de conservation du matériel de collection n'offrant pas toujours une base suffisamment sûre de comparaison.

Les espèces du genre *Asolcus* considérées dans cette note ont été obtenues d'œufs d'*Eurygaster* et d'*Aelia* (*Hem., Pentatomidae*) qui s'attaquent aux céréales du Maroc et du Moyen Orient. Comme les recherches sur les parasites de ces punaises ont été poursuivies pendant une période assez longue, le complexe des oophages devrait être plus ou moins définitif pour les régions mentionnées et comprendre au moins les espèces les plus importantes au point de vue économique. Toutefois, pour satisfaire le plus possible aux exigences des chercheurs, nous avons étendu ce travail de révision à l'espèce *tumidus* MAYR, dont les adultes ne parasitent pas, dans la nature, les œufs de punaises, mais hivernent avec les autres oophages du complexe. Malheureusement il n'a pas été possible d'inclure dans ce travail les espèces d'*Asolcus* décrites de régions limitrophes aux pays du Moyen Orient qui s'occupent actuellement de la lutte biologique contre le Sunn Pest dans le cadre de l'assistance technique de la F.A.O.

Nous remercions vivement M. N. EL GHORFI, Directeur de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole, et M. Ch. RUNGS, Chef de la Station Centrale de Phytiatrie, Rabat, pour avoir mis à notre disposition l'équipement optique nécessaire et favorisé la collaboration avec le Laboratoire des punaises des céréales de Meknès ainsi qu'avec les différents laboratoires d'autres pays qui s'occupent du même problème ; le Professeur A.S. BALACHOWSKY et le Dr G. REMAUDIÈRE, Service d'Information et de Documentation du Sunn Pest (F.A.O.), Institut Pasteur, Paris, qui ont suivi nos recherches et constitué une liaison permanente et fructueuse entre le Maroc et les pays du Moyen Orient ; le Dr L. MASNER, Institut de Biologie, Prague, qui a bien voulu nous faire part de son expérience dans le domaine de la taxonomie des *Telenominae ;* M. G.E.J. NIXON, Commonwealth Institute of Entomology, London, qui a identifié

les Proctotrupides dans le passé, et le Dr M. Fischer, Museum d'Histoire Naturelle, Vienne, qui nous a transmis les types de la collection Mayr.

TABLEAU DES ESPECES DU GENRE ASOLCUS AU MAROC ET AU MOYEN ORIENT

Le dernier travail de taxonomie sur l'ensemble des parasites oophages des punaises des céréales en Russie a été publié, à notre connaissance, par Rjachovskij (1959). L'utilisation de la table dichotomique de cet auteur, qui précède la description d'espèces nouvelles des genres *Asolcus* (*Microphanurus*) et *Gryon* (*Hadronotus,* synonymie d'après Masner, *i.l.*), présente certaines difficultés pour l'identification des espèces considérées, car certains caractères utilisés ne semblent pas être valables pour l'espèce à laquelle ils se rapportent. Ainsi, *rufiventris* Mayr devrait être, d'après l'auteur, la seule espèce d'*Asolcus* du complexe à yeux pubescents ; l'espèce *cultratus* Mayr devrait être dépourvue de sillons parapsidaux au mesoscutum; *alexeevi* Meier se séparerait des espèces voisines presque uniquement par la couleur assez discutable de l'aile antérieure, la surface du scutellum étant, comme chez *semistriatus* Nees, bien sculptée. Dans notre tableau d'identification, le caractère des yeux a été complètement négligé, puisque toutes les espèces présentent les yeux plus ou moins pubescents ; la pubescence des yeux peut naturellement être, chez certains *Asolcus,* comme dans le cas de *rufiventris,* plus évidente que chez d'autres, mais cette particularité ne permet pas de grouper des espèces. *Cultratus* Mayr, dont nous avons examiné la série type, rentre dans le groupe des espèces à sillons parapsidaux, avec *vassilievi* Mayr, *simoni* Mayr, *ghorfii* Delucchi & Voegele et *tumidus* Mayr. *Alexeevi* Meier est une espèce peu définissable ; comme il nous a été impossible d'obtenir du matériel de Russie, elle a dû être négligée ; le type semble perdu. Les espèces nouvelles de Rjachovskij (*l.c.*) devraient être valables, à moins qu'on ne les redécouvre chez les anciens auteurs (Walker ou Thomson) ; elles ne font pas partie du complexe d'*Asolcus* du Moyen Orient ou du Maroc, de même que *chtchepetilnicovae* Meier. *Alpestris* Kieffer pourrait être identique à *semistriatus* Nees (*semistriatus auct., partim*).

Dans le complexe des *Asolcus* du Maroc et des pays du Moyen Orient, nous retrouvons deux groupes d'espèces qui se distinguent par la présence ou l'absence de sillons parapsidaux au mesoscutum. Chez les espèces dépourvues de sillons parapsidaux on note une soie sublatérale située de chaque côté du premier tergite abdominal (Fig. I). Les espèces à sillons parapsidaux, dont la forme de la tête est normale (c'est-à-dire à face peu convexe), possèdent des métapleures partiellement pubescentes (Fig. III, D) ; chez les espèces dont la face est fortement convexe, en particulier

entre l'insertion des antennes et la base de l'œil, les métapleures sont glabres, comme chez toutes les espèces du complexe dépourvues de sillons parapsidaux.

1 (10) Sillons parapsidaux évidents. Premier tergite de l'abdomen dépourvu de chaque côté de soie sublatérale 2

2 (7) Partie inférieure des métapleures pubescente (FIG. III, D). Face peu convexe (FIG. II, F) 3

3 (6) Fémurs ocracés chez les deux sexes. Tête vue de face légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs 4

4 (5) Rapport entre postmarginale et stigmale variable de 1,9 à 2,1. Angle formé par les deux nervures mentionnées toujours inférieur à 45° (FIG. III, E). Stigmale courbée. Scutellum lisse et brillant. Ponctuation de la face bien évidente. Région postérieure médiane du scutum longitudinalement striée. Ailes antérieures du mâle très grandes, leur longueur au moins trois fois plus grande que la largeur du thorax.

A. vassilievi MAYR

5 (4) Rapport entre postmarginale et stigmale variable de 2,3 à 2,7. Angle formé par les deux nervures mentionnées au moins de 45° (FIG. III, C). Stigmale droite. Scutellum faiblement réticulé et moins brillant. Ponctuation de la face moins évidente. Région postérieure du scutum généralement non striée. Ailes antérieures du mâle normales, leur longueur au maximum 2,8 fois plus grande que la largeur du thorax.

A. ghorlii DELUCCHI & VOEGELE

6 (3) Fémurs brun-foncé chez les deux sexes. Tête vue de face plus ou moins convexe au vertex entre les deux ocelles postérieurs. Ponctuation du front très forte, surface du scutellum réticulée. Yeux plus proéminents que chez les deux espèces précédentes. Mâle à tibias médians et postérieurs brunis extérieurement.

A. simoni MAYR
subsp. ***reticulatus*** DELUCCHI, *subsp. nov.*

7 (2) Métapleures entièrement glabres. Face fortement convexe entre toruli antennaires et base des yeux (FIG. II, B) 8

8 (9) Vertex de la tête pourvu d'une carène transversale complète qui relie les deux carènes postorbitales. Front fortement strié, orbites internes sans sillons. Pattes ocracées chez les deux sexes à partir du trochanter.

A. cultratus MAYR

9 (8) Vertex de la tête non caréné ; carène postorbitale divergente du bord de l'œil au sommet de ce dernier et prolongée un peu au-delà de l'ocelle postérieur (FIG. II, B). Front plus faiblement strié, orbites internes marquées par un faible sillon. Fémurs brun foncé chez les deux sexes.

A. tumidus MAYR

10 (1) Sillons parapsidaux absents. Premier tergite de l'abdomen pourvu d'une soie sublatérale (FIG. I) 11

11 (14) Fémurs et tibias testacés chez les deux sexes. Scutum généralement réticulé. Stries du deuxième tergite abdominal atteignant au maximum le milieu du sclérite 12

12 (13) Radicula du scape brun-ocracé chez les deux sexes. Stries du deuxième tergite abdominal très faibles et courtes, parfois presque absentes. Ailes antérieures relativement petites, leur longueur moins de deux fois plus grande que la largeur du thorax (FIG. I). Tête vue de face légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs. Couleur du corps variable chez la femelle, parfois abdomen et même le thorax en partie rouge-brun.

A. rufiventris MAYR

13 (12) Radicula du scape toujours noires chez les deux sexes et de forme plus allongée que chez l'espèce précédente. Stries du deuxième tergite abdominal plus accentuées et atteignant le milieu du sclérite. Ailes antérieures plus grandes, leur longueur plus de deux fois plus grande que la largeur du thorax. Tête vue de face aplatie au vertex. Abdomen toujours noir chez les deux sexes.

A. basalis WOLLASTON

14 (11) Fémurs toujours brun foncé chez les deux sexes. Mesoscutum strié longitudinalement. Stries du deuxième tergite abdominal dépassant le milieu du sclérite 15

15 (16) Premier article du flagelle de trois (à son extrémité) à quatre (à sa base) fois plus long que large chez la femelle (FIG. III, K), deux fois plus long que large et 1,5 fois plus long que le pédicelle chez le mâle (FIG. III, L). Tibias généralement ocracés, parfois les métatibias et plus rarement les mésotibias brunis dans leur portion centrale. Nervure de l'aile brun pâle. Moitié ventrale du côté externe des fémurs postérieurs toujours glabre (FIG. III, I).

A. semistriatus NEES

16 (15) Premier article du flagelle de 2 à 2,5 fois plus long que large chez la femelle (FIG. III, F), 1,5 fois plus long que large et à peine plus long que le pédicelle chez le mâle (FIG. III, G.). Méso- et métatibias toujours foncés, sauf à leurs extrémités. Nervure de l'aile brune. Côte externe des fémurs postérieurs en général plus pubescent que chez l'espèce précédente (FIG. III, H).

A. grandis THOMSON

CONSIDERATIONS SUR LES ESPECES DU COMPLEXE

a) *A. vassilievi* MAYR (1903)

(Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **53**, 399)

Syn. : *A.* (*Microphanurus*) *choaspes* NIXON, 1939 (Arb. morph. taxon. Ent., Berlin-Dahlem, **6**, 131).

Dans une récente publication, MASNER (1958) a provisoirement placé les espèces *vassilievi* MAYR, *simoni* MAYR et *choaspes* NIXON en synonymie de *scutellaris* THOMSON, en considérant les différences morphologiques et chromatiques qui existent entre elles comme des variations intraspécifiques. Le même auteur nous a fait part ensuite de ses doutes au sujet de l'identité entre *vassilievi* et *scutellaris*, puisque les ailes antérieures sont, en effet, plus longues chez la première espèce que chez la deuxième. Entre temps il nous a été possible de rapporter à *simoni* MAYR une espèce de notre complexe, de constater que *scutellaris* (à ailes très courtes et fortement

pubescentes, fémurs bruns, etc.) n'existait ni au Maroc, ni au Moyen Orient, comme parasite des punaises des blés, de façon que *choaspes* NIXON est la seule espèce qui pourrait être synonymisée avec *vassilievi* d'après les caractères morphologiques externes des adultes. NIXON (1939) a donné pour les deux espèces des caractères de différenciation qui nous semblent très douteux, puisque la ponctuation de la région latérale du front n'est pas seulement variable pour les femelles de *vassilievi* (les mâles en sont généralement dépourvus), mais elle existe aussi chez *choaspes*. Néanmoins, en raison du fait que *vassilievi* est une espèce assez typiquement orientale et que *choaspes* n'est connue, pour le moment, que de la région du Schleswig-Holstein (NIXON, 1939), la synonymie entre les deux espèces n'est à considérer que comme provisoire, établie d'après les seuls caractères morphologiques externes des femelles.

Femelle : Corps noir. Antennes brun foncé, sauf la base du scape (avec radicula) qui est brun clair ou testacée ; extrémité du scape parfois aussi plus éclaircie que la partie centrale. Coxae noires, pattes à partir du trochanter testacées, sauf la pointe des tarses qui est brun foncé. Ailes hyalines, nervure de l'aile brun clair.

Tête transverse, trois fois plus large que longue (47:16) mesurée sur sa ligne médiane, plus large que le thorax (47:39), deux fois plus large que l'écartement interne des yeux (47:24), légèrement concave au vertex vue de face, mais fortement convexe vue de profil, à dépression frontale très faible, sillon postorbital étroit et carène bien tranchante, cette dernière atténuée au sommet des yeux, mais atteignant le bord postérieur de l'ocelle latéral. Yeux subarrondis et à pubescence éparse. Ocelles latéraux presque contigus au bord des yeux. Carène des orbites internes bien évidente. Joues convexes, tempes très légèrement concaves le long de la carène postorbitale. Surface de la tête finement réticulée, sauf le centre du front qui est assez brillant et la partie basale du front qui est plutôt striée transversalement. Partie latérale du front le long des orbites internes parsemée de petites concavités qui donnent à la surface un aspect plus rugueux et plus fortement ponctué qu'aux autres parties de la tête. Joues transversalement striolées et, en général, plus lisses que la face. Scape entier de l'antenne six fois plus long que sa radicula (24:4), pédicelle à peine plus long que le premier article funicule (7:6,5), ce dernier trois fois plus long que large et deux fois plus long que l'article suivant. Troisième article du funicule subtransverse (2,5:3).

Thorax aussi large que long mesuré sur sa ligne médiane. Scutum 2,5 fois plus long que le scutellum (24:10), à sillons parapsidaux bien évidents et atteignant environ la moitié du sclérite, à surface finement réticulée antérieurement et striée longitudinalement entre les sillons parapsidaux. Ces stries longitudinales peuvent atteindre la partie antérieure du scutum. Pubescence du tergite brun-foncé et peu apparente. Surface du scutellum lisse et brillante. Portion inférieure des metapleures pubescente, comme chez *A. ghorfii*. Ailes antérieures 2,5 fois plus longues que le thorax (100:39) ou 2,5 fois plus longues que larges (100:40) ou 2,5 fois plus longues que la submarginale et la marginale réunies (100:41). Postmarginale deux fois plus longue que la stigmale (31:16), celle-ci à peine courbée. Stigma placé au-delà du milieu de l'aile (55:100). Angle formé par la postmarginale et la stigmale inférieur à 45° (FIG. III, E). Soies de la submarginale au moins deux fois plus longues que la largeur de la cellule costale.

Abdomen généralement allongé, aussi large (40:39) mais plus long (50:39) que le thorax. Premier tergite abdominal pourvu de 4 à 5 soies de

chaque côté, mais sans soie sublatérale. Stries longitudinales du deuxième tergite dépassant le milieu du sclérite, ce dernier pourvu de 8 à 10 soies latérales rangées un peu obliquement par rapport à son bord postérieur. Deuxième sternite faiblement réticulé et à pubescence très réduite.

Longueur : 1,2 — 1,4 mm.

Mâle : Même couleur que la femelle. Surface de la tête plus régulièrement réticulée que chez la femelle, presque dépourvue de la ponctuation le long des orbites internes, ainsi que des stries transversales à la base du front, dont il ne reste que des traces près de la protubérance interantennaire. Joues réticulées. Scape entier de 5 à 6 fois plus long que sa radicula, pédicelle à peine plus court que le premier article du funicule (5:6), ce dernier un peu plus que deux fois plus long que large (6:2,5), aussi long que le deuxième et légèrement plus allongé que le troisième (6:5,5). Articles suivants, sauf le dernier, subégaux.

Thorax plus fortement bombé, scutellum relativement plus allongé et à bord postérieur plus courbé que chez la femelle. Scutum deux fois plus long que le scutellum mesuré sur sa ligne médiane (20:10), généralement pourvu d'une faible dépression au centre de sa moitié antérieure, aussi sculpté et strié que chez la femelle. Scutellum lisse. Ailes hyalines, plus grandes que chez les mâles des autres espèces du complexe, au moins trois fois plus longues que le thorax (115:37), 2,5 fois plus longues que larges ou que la submarginale et la marginale réunies (115:45). Rapports entre les nervures comme chez la femelle.

Abdomen généralement allongé (40:30), surface et pubescence des tergites et des sternites comme chez la femelle.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Biologie : espèce obtenue d'œufs d'*Eurygaster integriceps* PUTON, *Aelia furcula* FIEBER, *Graphosoma lineata* LINNÉ, *Carpocoris fuscispinus* BOHEMAN et *C. purpureipennis* DEGEER (*nigricornis* FABRICIUS) (VASSILIEV, 1913).

Distribution géographique : Asie Centrale, Russie méridionale et pays du Moyen Orient (Liban, Syrie, Iran, Irak, Turquie) (VASSILIEV, l.c. ; MOKRZECKI, 1926 ; HIBRAOUI, 1930 ; MEIER, 1940 ; ALEXEEV, 1940 ; RUBTZOV, 1944 ; ALEXANDROV, 1947-1949 ; LODOS, 1953 ; ZOMORRODI, 1959 ; RJACHOVSKIJ, 1959 ; REMAUDIÈRE, ZOMORRODI, SAFAVI, TRABOULSI, TEBCHERANI, SKAF, JBARA, YÜKSEL et KILIÇ, *i.l.*). L'espèce n'a pas été rencontrée au Maroc.

b) ***A. ghorfii*** DELUCCHI & VOEGELE (1961)
(Cahiers de la Rech. Agron., **14**, 37-39).

Avant d'entreprendre nos recherches sur la taxonomie des *Asolcus* parasites oophages des punaises des céréales au Maroc, l'espèce *ghorfii* a été identifiée à plusieurs reprises comme *A. scutellaris* THOMSON (1861), qui possède aussi deux sillons parapsidaux et des metapleures pubescentes. Par ses fémurs brun foncé, *scutellaris* se rapproche davantage de *simoni*

MAYR. Ces deux espèces ont été provisoirement synonymisées par MASNER (1958), mais la comparaison des exemplaires types laisse quelques doutes à ce sujet. En effet, les ailes antérieures de *scutellaris* semblent être plus brunies, plus pubescentes et relativement plus petites, leur longueur étant un peu plus de deux fois supérieure à la largeur du thorax (90:42) ; son scutellum est en outre faiblement réticulé, son front moins fortement ponctué et sa tête vue de face légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs. L'espèce *ghorfii* se rapproche, par contre, de *vassilievi* MAYR, avec laquelle elle peut être facilement confondue, en particulier lorsqu'on ne dispose que de femelles pour l'identification. Les mâles des deux espèces sont, au contraire, très caractéristiques et se séparent aisément par la différence de forme des ailes antérieures et le rapport différent qui existe entre les nervures.

Femelle (FIG. III, B-D) : Tête, thorax, abdomen et coxae noirs. Pattes à partir du trochanter brun-ocracé, sauf la pointe des tarses qui est brun-foncé. Nervure de l'aile brun clair. Antennes brun foncé, sauf la radicula, le 1/3 basal et parfois l'apex du scape, qui sont brunâtres ou brun-ocracé ; partie apico-ventrale du pédicelle moins foncée que le flagelle.

Tête bien transverse, déprimée, un peu plus que trois fois plus large que longue mesurée sur sa ligne médiane (43:13), un peu plus qu'une fois et demie plus large que haute (43:27), vue de face légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs. Carène occipitale aussi fortement courbée que chez *A. rufiventris* MAYR. Carène postorbitale plus faible que chez *A. semistriatus* NEES, carène des orbites internes faible, mais évidente. Yeux aussi proéminents que chez *A. vassilievi* MAYR, arrondis, leur plus grand diamètre à peine plus long que le plus petit (18:17) et 1,5 fois plus long que les joues (18:13). Sculpture de la face semblable à celle de *A. vassilievi,* mais reticulum plus faible au milieu du front. Pubescence de la face plus réduite et plus courte que chez *A. semistriatus* ou *A. basalis* WOLLASTON. Scape des antennes aussi long que le front, sa radicula environ 1/6 ou 1/7 de sa longueur totale. Pédicelle 2,5 à 3 fois plus long que large ; aussi long ou à peine plus long que le premier article du flagelle, ce dernier 2,5 fois plus long que large et plus long que chacun des articles suivants. Deuxième article du flagelle 1,5 fois plus long que large (3:2), article suivant subtransverse. Flagelle et pédicelle réunis plus courts que la largeur maximum de la tête (37:43).

Thorax à peine plus long que large (35:32) et plus étroit que la tête. Sculpture du pronotum semblable à celle de *A. rufiventris,* mais avec sillon latéral plus fortement crénelé. Mesoscutum pourvu de deux sillons parapsidaux qui sont généralement aussi longs que la moitié du sclérite ; ce dernier présente une surface réticulée, plutôt ruguleuse au milieu. Scutellum à surface moins lisse que chez *A. vassilievi,* très faiblement réticulée, mais brillante et pubescente. Région discale du metanotum pointillée, ses sillons antérieur et postérieur relativement étroits. Dépression mésopleurale beaucoup plus faible que chez *A. semistriatus,* son sillon antérieur à peine marqué et se transformant en une faible carène qui atteint la base des mesocoxae. Métapleures en partie pubescentes comme chez *A. vassilievi* ou *A. simoni* MAYR. Ailes hyalines ou à peine enfumées en correspondance de la nervure basale, leur longueur 2,5 fois plus grande que la largeur du thorax. Submarginale et marginale réunies à peine plus longues que la postmarginale (35:31), cette dernière plus de deux fois plus longue que la stigmale (31:13). Nervure stigmale mince et droite. Angle formé par la stigmale avec la postmarginale environ de 45° et plus ouvert que chez *A. vassilievi.* Cils de la submarginale

environ deux fois plus longs que la largeur de la cellule costale. Pubescence de la base de l'aile antérieure comme chez les autres espèces congénériques oophages des punaises des céréales.

Abdomen suballongé. Deuxième tergite 5 fois plus long que le premier mesuré sur sa ligne médiane, ses stries longitudinales aussi longues que la moitié de sa longueur. Pubescence du deuxième sternite plus réduite que chez les autres espèces oophages.

Longueur : 1,0 — 1,2 mm.

Mâle (FIG. III, A) : De même couleur que la femelle. Sculpture du corps généralement plus atténuée que chez la femelle ; carène antérieure des mésopleures presque effacée, scutum parfois légèrement déprimé au centre de sa moitié antérieure, scutellum plus pubescent que chez la femelle. Scape subcylindrique, aussi long que le front ; pédicelle arrondi et à peine plus court que le premier article du flagelle, ce dernier deux fois plus long que large, aussi long que le suivant et à peine plus court que le dixième ; troisième et quatrième articles subégaux, à peine plus longs que chacun des quatre suivants, ces derniers toujours de forme allongée. Bande enfumée de l'aile antérieure en correspondance de la nervure basale plus accentuée que chez la femelle.

Longueur : 1,0 — 1,2 mm.

Holotype (femelle) et allotype dans la collection personnelle de DELUCCHI. Trois paratypes (deux femelles, un mâle) dans la collection MASNER, Prague, et de nombreux paratypes (mâles et femelles) dans la collection du Laboratoire d'Entomologie, Station centrale de Phytiatrie, Rabat (Maroc).

Biologie : ex œufs d'*Aelia acuminata* LINNÉ, *A. germari* KUESTER et d'*Eurygaster austriaca* SCHRANK, leg. VOEGELE.

Distribution géographique : Maroc, au nord du Haut Atlas.

c) ***A. simoni*** MAYR (1879) subsp. *reticulatus*, subsp. nov.
(Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **29**, 705).

Le seul exemplaire (femelle) de la collection MAYR, que nous avons pu comparer avec les individus obtenus d'élevage au Moyen Orient (leg. REMAUDIÈRE), a le scutellum complètement lisse et la carène longitudinale médiane du scutum bien évidente. Nous supposons que cette carène, du reste assez irrégulière, correspond au troisième « sillon » que les auteurs ont utilisé pour ranger l'espèce dans le genre *Trissolcus* ASHMEAD ; comme la carène est généralement accompagnée, surtout à sa base, de stries longitudinales plus courtes, on peut entrevoir en effet un court sillon (ou même plusieurs) semblable au sillon parapsidal, bien que ce dernier soit toujours plus net. MASNER (1958) a même observé que chez certains individus adultes de *simoni* il n'y avait plus aucune trace de ce « sillon » médian. Les adultes obtenus de punaises des blés au Moyen Orient ne possèdent jamais le genre de sculpture qui devrait être typique pour le scutum de *simoni* ; en outre, ils présentent toujours un scutellum à

surface réticulée. Il nous est cependant assez difficile d'établir si ce dernier caractère est variable dans l'espèce *simoni*. La question ne pourra être résolue probablement que par la révision de toutes les espèces du genre *Asolcus*. Nous rapportons, en conséquence, notre matériel à l'espèce *simoni* MAYR, tout en le considérant comme une sous-espèce nouvelle.

Femelle : Corps noir. Antennes, coxae et fémurs généralement brun-foncé, trochanters, genoux, tibias et tarses testacés, sauf la pointe de ces derniers qui est aussi brun foncé. Ailes hyalines, nervure brun clair. Base du scape et partie apicale du flagelle parfois plus claires, de brunes à brun-testacé.

Tête transverse, trois fois plus longues que large mesurée sur sa ligne médiane (44:15), plus large que le thorax (44:37), moins de deux fois plus large que l'écartement interne des yeux (44:25), convexe au vertex soit vue de face soit vue de profil, à dépression frontale très faible, presque inexistante, à sillon postorbital étroit, mais délimité par une carène bien tranchante qui ne s'écarte généralement pas du bord de l'œil au sommet de ce dernier. Yeux subarrondis, plus proéminents que chez *vassilievi*. Joues fortement sculptées et assez saillantes. Surface de la tête plus fortement réticulée que chez n'importe quelle autre espèce du complexe, à aspect pointillé ; région centrale et basale du front transversalement striée, reste du front finement réticulé et même strié par endroits, parsemé d'une ponctuation assez grossière, plus dense et plus étendue que chez *vassilievi*. Scape entier six fois plus long que sa radicula (24:4), pédicelle à peine plus long que le premier article du funicule (7.6,5), ce dernier trois fois plus long que large (6,5:2) et environ deux fois plus long que le deuxième (6,5:3,5). Troisième article du funicule subarrondi.

Thorax aussi long que large. Scutum bien convexe, deux fois plus long que le scutellum (22:11), à sillons parapsidaux courts et bien évidents, à surface presque aussi fortement sculptée que le front et parfois striée longitudinalement entre les deux sillons parapsidaux. Surface du scutellum finement réticulée. Région discale du metanotum robuste et grossièrement sculptée. Partie inférieure des métapleures pubescente, comme chez *vassilievi* ou *ghorfii*. Forme de l'aile antérieure, rapports entre longueur de l'aile et le thorax ou la longueur des différentes nervures comme chez *vassilievi*.

Abdomen très semblable à celui de *vassilievi*, mais deuxième tergite plus fortement réticulé et strié sur les côtés. Partie visible du deuxième sternite aussi réticulée, sauf le long de son bord postérieur.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Mâle : Très semblable à la femelle dont il se différencie, au point de vue chromatique, par la couleur des tibias médians et postérieurs, dont le côté externe est généralement brun ou brun foncé. La surface de la tête et du thorax est aussi sculptée que chez la femelle, mais le reticulum du scutellum est plus évident. Par rapport à *vassilievi*, le mâle de cette espèce se distingue aisément, même à l'état vivant, par la forme des ailes antérieures qui sont, chez *simoni*, plus petites et surtout plus courtes, à peine plus de deux fois plus longues que le thorax (85:39). Chacun des trois premiers articles du funicule est aussi long que le pédicelle, environ deux fois plus long que large (5,5:3) et presque 1,5 fois plus long que chacun des suivants. Ces derniers sont, sauf le dixième article, subégaux et suballongés (4:3).

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Deux mâles et deux femelles (série type) de cette sous-espèce de *simoni* MAYR sont déposés au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève,

section Entomologie. De nombreux individus des deux sexes se trouvent dans les collections du laboratoire d'entomologie de la Direction de la Recherche Agronomique de Rabat.

Biologie : *A. simoni reticulatus* n'a été obtenu que d'*Eurygaster integriceps* PUTON. Le *simoni* MAYR *s. str.* aurait été élevé soit d'*Eurygaster integriceps* PUTON, *E. maura* LINNE, *Eurydema ventralis* KOLEMAN et *Dolycoris baccarum* LINNÉ (VASSILIEV, 1913 ; KIEFFER, 1926 ; SERVADEI, 1935 ; MEIER, 1940 ; RUBTZOV, 1944, ALEXANDROV, 1947-1949 ; BONNEMAISON, 1952 ; RJACHOVSKIJ, 1959).

Distribution géographique : Turquie, Syrie et Liban (leg. REMAUDIÈRE, YÜKSEL, KILIÇ, SKAF, JBARA, TRABOULSI et TEBCHERANI). Le *simoni* MAYR *s. str.* à scutellum lisse, aurait été obtenu en Russie méridionale, au Moyen Orient, en Autriche, en Yougoslavie, en Italie et en France (auteurs cités).

Note : L'espèce *schimitscheki* SZELENYI (JAHN, 1942), parasite des œufs de *Chlorochroa pinicola* MULSANT & REY en Slovaquie, est très proche, sinon identique de *simoni* MAYR.

d) ***A. cultratus*** MAYR (1879)
(Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **29**, 703).

Nous n'avons jamais reçu aucun adulte de cette espèce obtenu d'œufs de punaises des céréales au Moyen Orient ou au Maroc. Cependant, l'espèce nous a été signalée comme parasite du Sunn Pest au Moyen Orient par MASNER (*i.l.*). Il est probable que, dans les pays chauds, elle n'entre que très occasionnellement dans le complexe des oophages des punaises des céréales. *A. cultratus* appartient au groupe des *Asolcus* dont le scutum est pourvu de sillons parapsidaux et se rapproche d'une autre espèce peu commune, le *tumidus* MAYR, par ses métapleures complètement glabres.

Femelle : Corps noir. Scape des antennes, y inclus la radicula, testacé, parfois un peu bruni dans sa portion centrale ; pédicelle et quatre premiers articles du flagelle testacés, reste du flagelle brun ou brun foncé. Pattes à partir du trochanter testacées, sauf la pointe des tarses qui est brune. Coxae de brun à brun foncé. Parfois les fémurs légèrement plus foncés que les tibias, mais jamais bruns. Ailes hyalines, nervure de l'aile brun clair.

Tête vue de haut très semblable à celle de *tumidus*, moins transverse que chez les autres espèces du complexe, 2,5 fois plus large que longue mesurée sur sa ligne médiane (59:23), à peine plus large que le thorax (59:53), moins de deux fois plus large que l'écartement frontal des yeux (59:33), à face fortement convexe entre les toruli antennaires et la base de l'œil, à vertex transversalement caréné entre les sommets des yeux. Cette carène, qui relie les deux carènes postorbitales, est assez semblable à celle de *saakovi* MAYR, bien qu'elle soit chez cette espèce plus courte et plus courbée en raison du plus faible écartement des yeux par rapport à la largeur de la tête. Chez *saakovi*, en outre, la carène du vertex est plus rapprochée

de l'ocelle médian que de la marge occipitale, tandis que chez *cultratus* elle se situe au milieu. Distance mesurée entre la carène du vertex et l'ocelle postérieur aussi grande que le plus grand diamètre de ce dernier et à peine plus grande que celle qui sépare l'ocelle du bord de l'œil. Yeux plus petits que chez *saakovi*, environ aussi grands que chez *tumidus*, subovales et à pubescence normale. Sillon postorbital plus étroit que chez *tumidus*, orbites internes sans sillon, mais légèrement carénées. Sculpture de la tête plus accentuée que chez *tumidus*; face à stries transverses droites et courtes à côté de la protubérance interantennaire (base du front) et à stries courbées et plus longues entre la protubérance et l'ocelle médian, autrement réticulée et pourvue d'une ponctuation plus grossière le long des orbites internes. Scape entier de 5 à 6 fois plus long que sa radicula (32:6), pédicelle plus court que le premier article du funicule (7:9), ce dernier aminci à sa base, 2,5 fois plus long que large mesuré à son extrémité, 2 fois plus long que l'article suivant et environ 3 fois plus long que le troisième, qui est subtransverse (3:4). L'antenne de *cultratus* est très semblable à celle de *tumidus*, mais moins élégante que celle de *saakovi*, dont le premier article du flagelle est plus allongé.

Scutum du thorax à sillons parapsidaux évidents et surface striée. Scutellum réticulé. La pubescence du mesonotum semble être plus dense et les poils plus longs que chez *tumidus*. Metapleures glabres. Ailes antérieures environ 2,5 fois plus longues que la largeur du thorax (130:53) ; postmarginale moins de deux fois plus longue que la stigmale (35:21) et relativement courte.

Forme, sculpture et pubescence de l'abdomen comme chez *tumidus*, mais stries longitudinales du deuxième tergite plus accentuées et un peu plus allongées, atteignant en général le quart postérieur du sclérite.

Longueur : 1,3 — 1,5 mm.

Mâle : Couleur et forme comme chez la femelle, sauf l'antenne qui est probablement toujours testacée, le scutum et le scutellum qui ont une surface plus grossièrement sculptée. Premier article du flagelle environ deux fois plus long que le pédicelle (9:5), aminci à sa base, plus long que chacun des suivants, ceux-ci décroissant en longueur du deuxième au neuvième, mais toujours de forme allongée.

Biologie : L'espèce a été élevée d'œufs de *Carpocoris pudicus* PODA (NIXON, 1939) et d'*Eurygaster* sp. (MASNER, *i.l.*)

Distribution géographique : Europe Centrale, Russie et Moyen Orient (Turquie, Iran, etc.) (NIXON, *l.c.* ; MASNER, *i.l.*)

e) ***A. tumidus*** MAYR (1879)
(Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **29**, 703)

Nous rapportons à l'espèce *tumidus* MAYR une série d'invidus récoltés en Iran en mélange avec *A. grandis* THOMSON (individus hibernants) bien que la couleur du scape, du pédicelle et de la base du flagelle, ainsi que des tibias et de la nervure de l'aile diffère généralement un peu de celle de l'exemplaire de la collection MAYR (provenant de Piesting, 1872) qui a pu être étudié. Le type présente, en effet, l'antenne uniformément brun foncé (sauf, peut-être, le pédicelle qui est à peine plus clair), la partie centrale des tibias médians et postérieurs brune et la nervure de l'aile

antérieure brun-testacé. Les différences de sculpture, de pubescence du corps et même de forme entre le type (ou représentant de la série type) et le matériel iranien sont minimes et beaucoup moins évidentes que les différences chromatiques. *A. tumidus* possède comme *cultratus* MAYR à la fois des sillons parapsidaux et des métapleures glabres ; on la sépare aussi facilement des espèces affines par la forme assez particulière de la tête.

Femelle : Corps noir. Antennes brun foncé, sauf l'extrémité du pédicelle et la base du scape (au-dessus de la radicula) qui sont à peine plus clairs (type de MAYR) ; parfois le scape est foncé dans sa portion centrale seulement et la moitié proximale du flagelle est plus claire dans sa partie ventrale (matériel d'Iran). Coxae et fémurs brun foncé, tibias médians et postérieurs de bruns (type) à testacés (Iran), trochanters, genoux, tibias antérieurs et tarses testacés.

Tête relativement moins transverse que chez les autres espèces du complexe (FIG. II : A, B), 1,5 fois plus large que haute (55:36), un peu plus que deux fois plus large que longue (55:25) et à peine plus large que le thorax (55:48). Vertex fortement convexe, sillon postorbital relativement large, carène postorbitale bien saillante, se détachant du bord de l'œil au sommet de ce dernier et atteignant au moins le bord postérieur de l'ocelle latéral (FIG. II, B). Surface de la tête comprise entre ocelle, œil et carène à peine sculptée, presque lisse et brillante. Distance entre œil et ocelle postérieur aussi grande que le plus grand diamètre de ce dernier. Yeux court-ovale, leur pubescence très courte et assez éparse, presque invisible. Front déprimé à sa base et devant l'ocelle médian, bien convexe entre la base de l'œil et les toruli antennaires, généralement pourvu d'une faible carène médiane longitudinale et de courtes stries transversales, à surface glabre, presque lisse et assez brillante en correspondance des dépressions mentionnées, autrement finement réticulée et pubescente (FIG. II, B, même pour les deux sexes). Orbites internes bien marquées, bien divergentes vers le bas, s'élargissant à la base de l'œil et se transformant en légers sillons à surface faiblement sculptée. Carène occipitale peu courbée à l'extrémité des joues. Partie inférieure de la face à surface lisse. Scape des antennes aussi long que les 5 derniers articles du flagelle réunis, sa radicula 1/5 ou 1/6 de la longueur totale. Pédicelle aussi long que le premier article du flagelle, ce dernier 2,5 fois plus long que large à son extrémité (7,5:3) et légèrement aminci à sa base, plus long que chacun des suivants. Troisième article du flagelle subtransverse (3:4) (FIG. II, D).

Thorax aussi long que large, son scutum à sillons parapsidaux bien évidents et à surface aussi sculptée que le vertex de la tête, son scutellum plus ou moins lisse et bien pubescent. Métapleures glabres. Côté externe des fémurs postérieurs en grande partie glabre, lisse et brillant, comme chez l'espèce *semistriatus* NEES. Ailes hyalines ou à peine brunâtres, submarginale et marginale réunies aussi longues que la largeur maximale de l'aile et 1,5 fois plus longue que la postmarginale, cette dernière presque 2 fois plus longue que la stigmale. Aile dépassant d'environ 1/3 l'extrémité de l'abdomen.

Abdomen de allongé à subovale, son deuxième tergite 5 fois plus long que le précédent mesuré sur sa ligne médiane. Stries longitudinales du deuxième tergite dépassant généralement la moitié du sclérite.

Longueur : 1,3 — 1,6 mm.

Mâle : Même couleur que la femelle (d'Iran), mais radicula du scape brun foncé et flagelle généralement plus testacé. La couleur des pattes est identique chez les deux sexes. Forme, sculpture et pubescence de la tête

et du thorax comme chez la femelle, mais portion centrale du front plus lisse et plus brillante, carène postocellaire moins tranchante et surface entre cette dernière et le bord de l'œil plus fortement réticulée. Antenne relativement courte (Fig. II, C), flagelle environ aussi long que la largeur de la tête. Premier article du flagelle aussi long que le pédicelle, en forme de cône tronqué, environ 4 fois plus long que large à sa base et 1,5 fois plus long que large à son extrémité ou 1,5 fois plus long que l'article suivant. Articles 2 — 8 subarrondis et subégaux, toutefois le deuxième et le troisième à peine plus gros que chacun des suivants. Côté externe des fémurs postérieurs presque entièrement glabre, comme chez la femelle.

Longueur : 1,1 — 1,2 mm.

Biologie : Inconnue. L'espèce peut être facilement élevée sur œufs d'*Eurygaster* au laboratoire, mais n'a jamais été obtenue de pontes ni d'*Eurygaster*, ni d'autres punaises récoltées dans la nature. Les femelles hibernantes sont capturées régulièrement chaque année sous l'écorce des arbres, en Iran, en mélange avec *A. grandis* Thomson (Remaudière, *i.l.*). L'espèce ne fait probablement pas partie du complexe des oophages des punaises des céréales.

Distribution géographique : Basse Autriche (Mayr), Iran (Remaudière, Zomorodi et Safavi). L'espèce n'a pas été retrouvée ni au Maroc, ni dans d'autres pays du Moyen Orient.

f) ***A. rufiventris*** Mayr (1908)
(Horae Soc. ent. Ross., **38**, 158)

Syn. : *A. anitus* Nixon, 1939 (Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, **6**, 132).

La synonymie entre les deux espèces *rufiventris* et *anitus* nous a été indiquée par le Dr L. Masner, Prague. Comme beaucoup d'individus de *rufiventris* ont été identifiés, ces derniers temps, sous le nom de *anitus*, nous sommes obligés de publier maintenant cette synonymie.

L'espèce *rufiventris* Mayr est certainement une des plus variables au point de vue chromatique ; Masner (1958) aurait même observé, en Tchécoslovaquie, des exemplaires à thorax brun-rouge. Dans notre matériel d'élevage, dont le nombre d'adultes est considérable, nous n'avons constaté qu'une variation chromatique de l'abdomen et des coxae des femelles, ainsi que des antennes des deux sexes. Cette variation semble être complètement indépendante soit de l'hôte, soit des conditions de laboratoire (élevage à température et humidité constantes). Au point de vue morphologique, par contre, l'espèce semble être très constante, de façon que son identification n'offre, parmi les formes congénériques du complexe des oophages des punaises des blés, aucune difficulté.

Par l'absence de sillons parapsidaux et par la couleur toujours ocracée des pattes à partir du trochanter, l'espèce se rapproche de *basalis* Wollas-

TON, dont elle se distingue facilement par les caractères mentionnés dans le tableau dichotomique.

Femelle (FIG. I) : Tête toujours noire. Scape de l'antenne de jaune-ocracé à testacé, parfois seulement à sa base, et devenant alors progressivement brun vers son apex. Partie centrale du pédicelle et, parfois, son apex, brun-ocracé ; partie basale et dorsale du pédicelle brun foncé. Les quatre premiers articles du flagelle de même couleur que la portion distale du scape et moins foncés que les cinq articles suivants. Mandibules généralement noires, parfois à dents rouge-brun, tégulae brunes. Coxae de même couleur que le thorax ; dans certains cas, et même chez les individus à thorax noir, coxae postérieures ocracées comme le reste des pattes à partir du trochanter. Extrémité des tarses brunâtre. Couleur de l'abdomen très variable ; premier segment et extrémité de l'abdomen de brun foncé à noirs, le reste de l'abdomen de testacé ou ocre à brun ou brun foncé ou noir.

Tête très transverse, environ 3 fois plus large que longue mesurée sur sa ligne médiane, environ 1,5 fois plus large que haute mesurée jusqu'au bord antérieur du clypeus, vue de face légèrement déprimée au vertex. Occiput à marge faible en dessus du foramen magnum, plus prononcée et transformée en carène le long des tempes et des joues jusqu'à l'ouverture buccale. En correspondance des joues, cette carène est presque droite. Joues bien convexes, face à dépression frontale faible. Clypeus plus finement réticulé que la face, celle-ci très faiblement striolée au milieu de la dépression frontale. Diamètre maximum de l'œil 1,5 fois plus grand que la longueur des joues. Yeux ciliés, leur pilosité généralement plus évidente que chez les autres espèces congénériques du complexe, carène des orbites internes moins marquée que chez *basalis*. Scape atteignant presque l'ocelle médian, subcylindrique, sa radicula relativement plus courte que chez *basalis*. Pédicelle aussi long que le premier article du funicule, ce dernier plus long que chacun des suivants. Flagelle entier 1,5 fois plus long que le scape, claviforme, sa partie apicale 2 fois plus épaissie que sa base. Troisième article du funicule subcarré, à peine plus court que le précédent et légèrement plus petit que le suivant. Pilosité de l'antenne courte.

Thorax transverse, 1,3 fois plus large que long, presque aussi large que la tête, à peine plus court que la distance qui sépare la base des mesocoxae de la partie antérieure du scutum. Prothorax ponctué, sauf la portion latérale du tergite le long des mésopleures, qui est plus lisse et brillante. Mesoscutum bien bombé, sans sillons parapsidaux, à surface finement réticulée et pubescente, 2 fois plus long que le scutellum; ce dernier à réticulum plus faible que chez *basalis*, presque lisse au milieu, mais à poils plus allongés. Région discale du metanotum finement pointillée, bordée antérieurement d'un sillon crénelé. Fimbriae du propodeum très réduites : deux ou trois cils derrière l'attachement des ailes postérieures, et deux cils au-dessus des metacoxae. Région antéro-basale des mésopleures finement réticulée et pubescente, la postérobasale plus lisse et plus brillante, enfoncée en forme de large sillon et crénelée le long des métapleures. Métapleures glabres. Premier tarsomère des pattes antérieures à peine plus court que le tibia ou que les quatre tarsomères suivants réunis (12:15) et relativement plus long que le tarsomère correspondant des autres pattes. Ailes petites, généralement moins de deux fois plus longues que la largeur du thorax (77:42). Nervures submarginale et marginale réunies presque 3 fois plus longues que la stigmale (42:15), celle-ci aussi longue que les 3/5 de la postmarginale (15:25). Submarginale pourvue de 9 à 11 soies, celles-ci plus longues que la largeur de la cellule costale.

Abdomen à peine plus long que le thorax, subarrondi, 8 fois plus long que son premier tergite mesuré sur la ligne médiane, ce dernier avec de nombreux sillons longitudinaux, pourvu de chaque côté d'une soie sublatérale et de quelques cils latéraux. Tergites suivants en général à surface vaguement

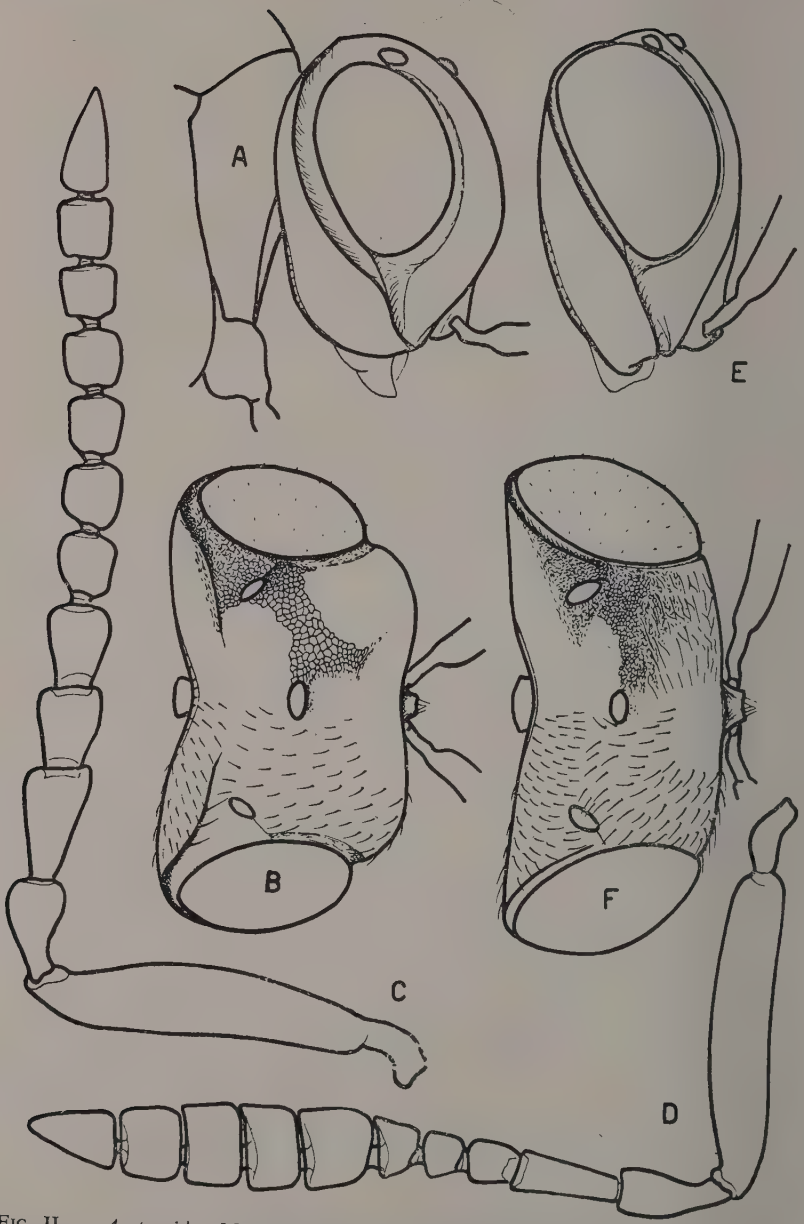

FIG. II — *A. tumidus* MAYR (A - D) et *A. semistriatus* NEES (E - F). Tête vue latéralement (A, E) et supérieurement (B, F), antenne du mâle (C), antenne de la femelle (D).

réticulée, presque lisse et brillante, sauf parfois la région antéro-centrale du deuxième tergite qui présente des sillons longitudinaux très faibles et très courts. Sternites finement réticulés, sauf leur bord postérieur qui est lisse et la partie centrale du deuxième sternite qui est plutôt striolée et lisse par endroits.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Mâle : Thorax et abdomen toujours noirs, antennes généralement moins foncées que chez la femelle. Flagelle filiforme, à peine plus épaissi à sa base qu'à son extrémité, à peine plus long que la largeur de la tête (50:42), généralement brun-ocracé, parfois un peu plus foncé vers son extrémité. Les deux premiers articles du flagelle subégaux, chacun d'eux environ 1,5 fois plus long que large, nettement plus long et plus large que chacun des suivants, sauf le dernier. Pédicelle petit, arrondi, nettement plus court que le premier article du flagelle. Abdomen aussi long que le thorax, son deuxième tergite lisse et brillant, sauf dans sa partie antérieure qui n'est que très faiblement striolée.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Biologie: Ex *Eurygaster integriceps* PUTON (VASSILIEV, 1913; DOBROVOLSKI, 1913 ; MOKRZECKI, 1926 ; MEIER, 1940 ; ALEXEEV, 1940 ; RUBTZOV, 1944 ; ALEXANDROV, 1947-1949 ; BROWN, 1958 ; REMAUDIÈRE et coll., *i.l.*), *E. maura* LINNÉ (VASSILIEV, *l.c.* ; BROWN, *l.c.*), *E. austriaca* SCHRANK, *Aelia germari* KUESTER (VOEGELE, *i.l.*), *A. acuminata* LINNÉ (NIXON, 1939 ; VOEGELE, *l.c.*), *A. furcula* FIEBER (VASSILIEV, *l.c.*), *A. rostrata* BOHEMAN, *Ventocoris fischeri* HAHN (BROWN, 1958), *Carpocoris purpureipennis* DEGEER, *C. fuscispinus* BOHEMAN (VASSILIEV, *l.c.*), *Graphosoma lineata* LINNÉ (VASSILIEV, *l.c.* ; VOEGELE, *l.c.*), *Odontotarsus grammicus* LINNÉ (VOEGELE, *l.c.*) et *Dolycoris baccarum* LINNÉ (VASSILIEV, *l.c.*).

Distribution géographique : Russie, Pays du Moyen Orient, Allemagne du Nord, Maroc (auteurs cités). L'espèce semble être très répandue, bien qu'elle ne soit pas très active comme parasite des punaises des céréales.

g) ***A. basalis*** WOLLASTON (1858)
(Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 3, 1, 25)

Une description assez détaillée de l'espèce est donnée par NIXON (1935) dans sa révision des *Telenominae* africains. Comme l'espèce se rapproche beaucoup de *rufiventris* MAYR dans le complexe des *Asolcus* parasites des punaises des céréales, la description est reprise ci-dessous en tenant compte surtout des affinités des deux espèces.

Femelle : Corps noir. Radicula de l'antenne noire, scape brun-ocracé, généralement plus foncé vers son extrémité, surtout dorsalement. Pédicelle et flagelle brun foncé, sauf parfois la partie apico-ventrale du pédicelle et la portion basale des premiers articles du flagelle qui sont plus clairs. La couleur du flagelle semble être assez variable. Coxae noires, reste des pattes brun-ocracé, sauf la pointe des tarses qui est brun foncé. Nervure de l'aile brune.

Tête très transverse, trois fois plus large que longue mesurée sur sa ligne médiane, environ 1,5 fois plus large que haute et plus fortement convexe au vertex que chez *rufiventris*. Yeux subarrondis, leur plus grand diamètre à peine plus grand que la longueur des joues (20:18). Carène des orbites internes plus évidente et protubérance interantennaire plus développée que chez *rufiventris*. Front transversalement strié, à peine déprimé devant l'ocelle médian, glabre au milieu. Reste de la face finement réticulé. Scape presque aussi long que le front, subcylindrique, à peine courbé, sa radicula environ aussi longue que le 1/5 de sa longueur totale et environ aussi longue que le pédicelle ou que le premier article du flagelle, ce dernier trois fois plus long que large et plus long que chacun des suivants. Deuxième article du flagelle suballongé, à peine plus long que le suivant, ce dernier subtransverse.

Pronotum et prosternum comme chez *rufiventris*. Mesonotum finement réticulé et pubescent, scutum deux fois plus long que le scutellum, ce dernier plus fortement réticulé que chez *rufiventris*. Région discale du metanotum bien développée, pointillée, son sillon transversal antérieur plus large que chez *rufiventris*. La sculpture des méso- et métapleures est aussi plus accentuée que chez cette dernière espèce. Aile plus de deux fois plus longue que la largeur du thorax (90:40) ; submarginale et marginale réunies 1,5 fois plus longues que la postmarginale (38:25), cette dernière moins de deux fois plus longue que la stigmale (25:15). Cils de la postmarginale plus développés que chez *rufiventris*.

Abdomen subarrondi, à peine plus long que le thorax, son deuxième tergite cinq fois plus long que le précédent (30:6) mesuré sur sa ligne médiane. Surface striée du deuxième tergite atteignant au moins le milieu du sclérite. Surface des sternites bien pubescente.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Mâle : Corps de même couleur que la femelle, mais tarses bruns à partir du deuxième tarsomère, fémurs et tibias généralement un peu plus foncés, scape et trois premiers articles du flagelle brun-ocracé, les deux suivants bruns, le reste du flagelle brun foncé. Pédicelle généralement brun ocracé, mais dorsalement plus foncé. Scape cinq fois plus long que la radicula, pédicelle subarrondi, à peine plus court que le premier article du flagelle, ce dernier presque deux fois plus long que large et aussi long que le dixième. Deuxième article du flagelle 1,5 fois plus long que large et à peine plus long que le suivant, ce dernier suballongé (4:3). Protubérance interantennaire plus courte que chez la femelle, stries transversales du front plus réduites et surface réticulée plus étendue. Stries du deuxième tergite abdominal plus accentuées que chez la femelle et dépassant nettement le milieu du sclérite.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Biologie : L'espèce est généralement connue comme le parasite oophage le plus important de *Nezara viridula* LINNÉ, puisqu'elle a été souvent utilisée en lutte biologique contre ce Pentatomide soit en Australie (WILSON, 1960) et en Nouvelle-Zélande (CUMBER, 1949), soit à Fiji (LEVER, 1945) et dans d'autres îles. Pour les détails nous renvoyons le lecteur au travail de KAMAL (1938, *M. megacephalus* KIEFFER). NIXON (1935) cite l'espèce comme parasite d'*Agonoscelis versicolor* FABRICIUS. Au Maroc, l'espèce est certainement la plus importante au point de vue économique comme parasite des punaises des céréales (VOEGELE, *i.l.*) ; elle

attaque dans la nature les trois espèces d'*Aelia* (*germari* KUESTER, *acuminata* LINNÉ, et *cognata* FIEBER), *Eurygaster austriaca* SCHRANK, *Eurydema ornata* LINNÉ, *Carpocoris fuscispinus* BOHEMAN, *Nezara viridula* LINNÉ, *Graphosoma semipunctata* FABRICIUS et *Odontotarsus grammicus* LINNÉ. D'après les informations reçues, *A. basalis* ne ferait pas partie du complexe des oophages des punaises des céréales dans les pays du Moyen Orient.

Distribution géographique : L'espèce est connue des U.S.A. et des Indes occidentales (sous le nom de *megacephalus* ASHMEAD ; NIXON, 1935), de nombreuses régions d'Afrique (Egypte, Soudan, Afrique orientale et méridionale, Maroc, etc.), d'Europe et du Moyen Orient.

h) ***A. semistriatus*** NEES (1834)
(Hym. Ichn. aff., **2**, 290)

Au cours des recherches sur les parasites oophages des punaises des blés, M. J. VOEGELE, Chef du Laboratoire des punaises des céréales, Meknès, Maroc, remarquait l'existence, dans ses élevages, de deux souches très voisines de parasites oophages, que l'on pouvait séparer d'après certaines différentes chromatiques, mais que les taxonomistes rapportaient invariablement à l'espèce *semistriatus* NEES. Ces deux souches se sont révélées par la suite comme étant des espèces bien distinctes, leur croisement n'ayant produit toujours qu'une descendance de sexe masculin. Il est donc indiscutable que l'espèce *semistriatus auct.* est composée au moins de deux espèces jumelles (sibling species), dont les différences morphologiques des adultes morts sont très atténuées, presque inexistantes et les caractères chromatiques manifestent une certaine variabilité intraspécifique.

Si l'existence de deux espèces jumelles est un problème désormais résolu, la question qui se rapporte à l'attribution d'un nom ne l'est pas pour autant. En effet, la redescription de ce que NIXON (1939) appelle *semistriatus,* basée sur une série d'exemplaires identifiés par MAYR et considérés comme les représentants de l'espèce, n'est pas en accord avec la description originale de NEES (1834). D'autre part, NIXON (1939) et plus tard MASNER (1958) ont remarqué l'existence de femelles de *semistriatus* à tibias entièrement rougeâtres qui se rapportent vraisemblablement à une de nos espèces jumelles et dont les caractères chromatiques cadreraient mieux avec ceux qui ont été indiqués par NEES (« *femoribus apice, tibiis tarsisque rufis* » ; « *tibiae et tarsi rufotestacea* »). Par conséquent, si nous admettons que l'interprétation de l'espèce de NEES doit absolument s'appliquer à une des deux espèces jumelles, nous appellerons *semistriatus* NEES la forme à tibias généralement testacés et nous considérerons la forme à tibias foncés comme étant *grandis* THOMSON (1861). D'autres caractères pour la séparation des deux formes sont indiqués dans le tableau dichotomique. Les différences morphologiques entre les deux espèces

semistriatus et *grandis* sont tellement faibles, qu'une description détaillée de la première nous semble superflue (FIG. III, I-L).

Biologie : L'espèce a été obtenue d'*Eurygaster integriceps* PUTON (REMAUDIÈRE, *i.l.*), d'*Aelia germari* KUESTER, *A. acuminata* LINNÉ, *A. cognata* FIEBER, *Eurygaster austriaca* SCHRANK, *Eurydema ornata* LINNÉ, *Graphosoma lineata* LINNÉ et *G. semipunctata* FABRICIUS (VOEGELE, *i.l.*). Attaque en élevage *Aelia furcula* FIEBER, *A. virgata* KLUG et *Dolycoris* (REMAUDIÈRE, *i.l.*). Les individus identifiés par NIXON (1939) comme parasites de *Troilus luridus* L. pourraient être de vrais *semistriatus* NEES (« tibiae entirely red »). De ce même hôte on cite *semistriatus* NEES en Pologne (KOEHLER, 1948). D'après la table dichotomique de RJACHOVSKIJ (1959) on peut admettre que le nom *semistriatus* se rapporte généralement à l'espèce *grandis* THOMSON.

Distribution géographique : Comme l'espèce a été toujours confondue avec *grandis* THOMSON, sa distribution géographique reste douteuse. Elle est cependant signalée de Syrie, d'Iran, du Liban (REMAUDIÈRE, ZOMORRODI, SAFAVI, TRABOULSI, TEBCHERANI, SKAF et JBARA, *i.l.*) et du Maroc (VOEGELE, *i.l.*) comme parasite des punaises des céréales. Probablement Allemagne (NIXON, 1939) et pays voisins (MASNER, 1958).

i) ***A. grandis*** THOMSON (1861)
(Ofvers. Svensk. Vet.-Akad. Förh., **18**, 169)

Syn. : *A. semistriatus auct.* (*partim*), *nec* NEES (1834).

Femelle : Corps noir. Antennes complètement brun foncé. Pattes brun foncé à noir, sauf la moitié basale de tous les tarses, les tibias antérieurs, l'extrémité des autres tibias, les genoux et parfois le deuxième trochanter des pattes antérieures, qui sont brun-ocracé. Le côté externe des tibias antérieurs peut être aussi brunâtre. Nervure de l'aile brun foncé.

Tête bien transverse, un peu plus que trois fois plus large que longue mesurée sur sa ligne médiane (50:15), 1,5 fois plus large que haute, vue de face très légèrement concave au vertex entre les deux ocelles postérieurs. Distance entre ces deux ocelles 2,5 fois plus grande que celle qui existe entre la marge occipitale et l'ocelle médian, cette distance relativement plus courte que chez *A. basalis*. Face plus fortement sculptée, en général, que chez *basalis ;* en particulier, les stries transversales ou obliques sont plus accentuées entre la protubérance interantennaire et la marge interne des yeux. Yeux ciliés, subovales (23:18), leur plus court diamètre aussi long que les joues. Scape environ aussi long que le front, subcylindrique, aussi long que les sept derniers articles du flagelle, sa radicula 1/4 à 1/5 de sa longueur totale. Pédicelle 2,5 fois plus long que large, aussi long que le premier article du flagelle, ce dernier subcylindrique, environ 2 — 2,5 fois plus long que large mesuré à son extrémité, 1,5 fois plus long que le deuxième article et plus long que chacun des suivants. Deuxième article du flagelle suballongé (4:3), le suivant transverse. Chez *semistriatus* NEES le premier article du flagelle est plus allongé, au moins 3 fois plus long que large, et le troisième article est à peine subtransverse (FIG. III, F, G). Les différences morphologiques des antennes sont nettes chez les deux espèces *grandis* et *semistriatus*.

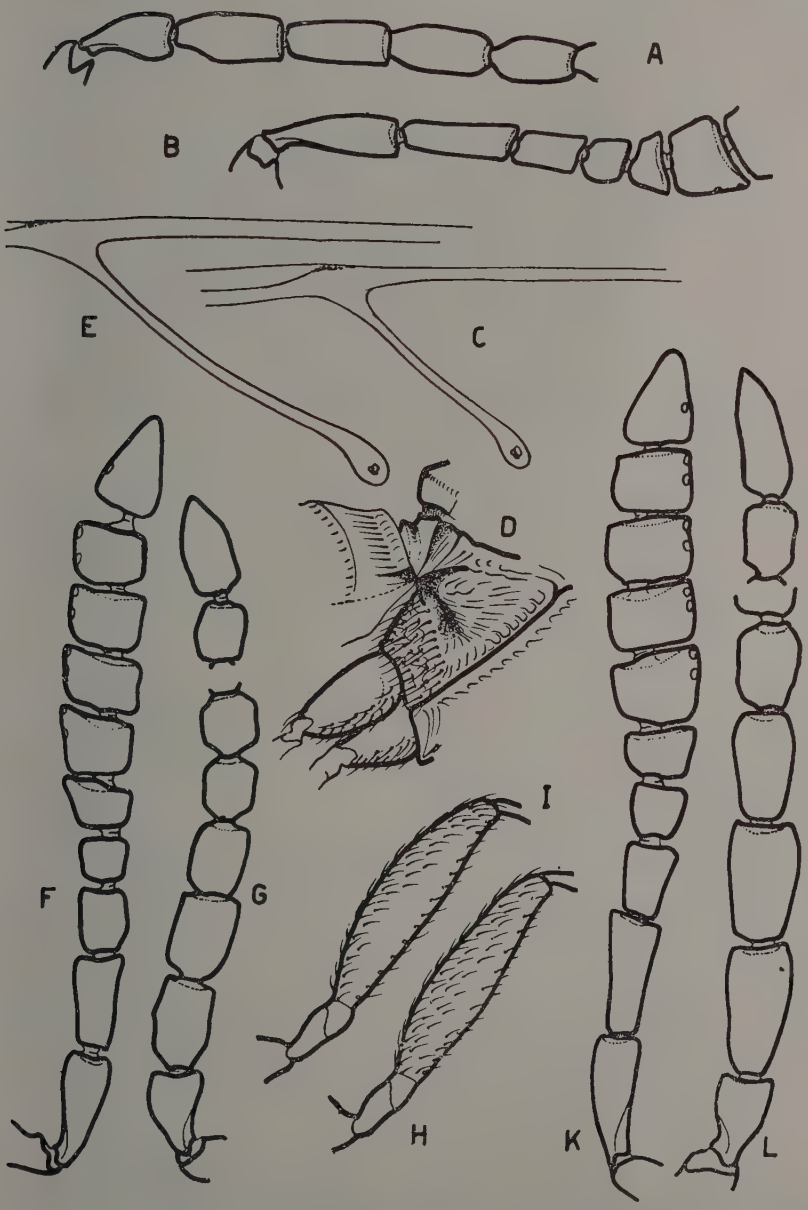

FIG. III — *A. ghorfii* DEL. et VŒG. (A - D), *A. vassilievi* MAYR (E), *A. grandis* THOMSON (F - H) et *A. semistriatus* NEES (I - L). Antennes de la femelle (B, F, K), antennes du mâle (A, G, L). Angle formé par les nervures postmarginale et stigmale de l'aile antérieure (E, C), pubescence de la metapleure (D) et des fémurs postérieurs (H, I).

Thorax aussi long que large (44:45) et à peine plus étroit que la tête. Pronotum à région latérale plus fortement sculptée que chez *basalis*, pourvue d'une courte carène au-dessus de l'attachement des coxae et fortement striée transversalement entre cette carène et la zone latérale lisse. Mesoscutum réticulé antérieurement et strié postérieurement, sa surface complètement pubescente. Scutellum finement réticulé, sa partie postérocentrale plus faiblement sculptée. Mesopleures très semblables à celles de *basalis*, avec un sillon situé devant la dépression oblique. Région discale du métanotum pointillée, son sillon antérieur bien crénelé. Ailes hyalines. Submarginale et marginale réunies 4/3 de la longueur de la postmarginale (44:33) et 2,5 fois plus longues que la stigmale (44:18). Cils des nervures aussi développés que chez *basalis*. Le côté externe des fémurs des pattes postérieures semble être plus pubescent que chez *semistriatus*, tout au moins sur les individus fraîchement tués (Fig. III, H).

Abdomen suballongé (55:45) ; deuxième tergite 5 fois plus long que le précédent, fortement strié, ces stries atteignant généralement les 3/4 de sa longueur.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Mâle : Même couleur que la femelle, sauf les tibias antérieurs et médians qui sont moins foncés, généralement brun-ocracé, surtout sur leur côté externe. La surface de la tête est plus finement striée que chez la femelle. Pédicelle subarrondi, nettement plus court que le premier article du flagelle, ce dernier 1,5 fois plus long que large et à peine plus long que le suivant. Les articles du flagelle sont relativement plus courts que chez *semistriatus*.

Longueur : 1,1 — 1,3 mm.

Biologie : L'espèce a été obtenue d'œufs d'*Aelia germari* Kuester, *A. acuminata* Linné, *A. cognata* Fieber et *Eurygaster austriaca* Schrank (Voegele, *i.l.*), d'*Eurygaster integriceps* Puton, de *Dolycoris* et probablement de *Carpocoris* (Remaudière, *i.l.*). Les autres données biologiques sont assez douteuses, pouvant se rapporter soit à *grandis* Thomson, soit à *semistriatus* Nees. Parmi ces hôtes nous signalons *Eurygaster maura* Linné, *Palomena prasina* Linné et *Carpocoris pudicus* Poda (Nixon, 1939), *Eurydema ventralis* Koleman (Bonnemaison, 1952), *Chlorochroa pinicola* Mulsant & Rey (Jahn, 1942).

Distribution géographique : Difficile à établir. Probablement Europe entière, Moyen Orient et Afrique du Nord. Nous avons reçu du matériel de *grandis* Thomson de Turquie, Syrie, Liban, Iran, France (Remaudière, Zomorrodi, Safavi, Traboulsi, Tebcherani, Skaf, Jbara, Yüksel et Kiliç, *i.l.*) et du Maroc (Voegele, *i.l.*).

Janvier 1961.

Summary

As a summary, the translation of the identification key for the oophagous *Asolcus* species attacking *Eurygaster* and *Aelia* (Sunn Pest) in Morocco and Near East Countries is given.

1 (10) Parapsidal furrows evident. First abdominal tergite without sublateral seta on each side 2

2 (7) Metapleurae partially pubescent (Fig. III, D). Face weakly convex (Fig. II, F) 3

3 (6) Femora testaceous in both sexes. Head seen frontally weakly depressed (concave) at vertex between the posterior ocelli 4

4 (5) Postmarginal vein of the fore wing 1,9 to 2,1 longer than stigmal vein. Angle between these veins always less than 45° (Fig. III, E). Scutellum smooth and shiny. Punctuation of the face evident. Posterior half of the scutum longitudinally striated. Fore wings of male very large, at least three times longer than thorax width.

A. vassilievi Mayr

5 (4) Postmarginal vein of the fore wing 2,3 to 2,7 longer than stigmal vein. Angle between these veins at least 45° (Fig. III, C). Scutellum finely reticulated and less shiny. Punctuation of the face less evident. Posterior half of the scutum not striated. Fore wings of male normal, at most 2,8 times longer than thorax width.

A. ghorfii Delucchi & Voegele

6 (3) Femora dark brown in both sexes. Head seen frontally more or less convex at vertex between posterior ocelli. Punctuation of the face very strong. Scutellum reticulate. Eyes more prominent than in either species above. Middle and posterior tibiae of male darkened along external side.

A. simoni Mayr,
subsp. ***reticulatus*** Delucchi, *subsp. nov.*

7 (2) Metapleurae glabrous. Face strongly convex between antennal insertion and eye (Fig. II, B) 8

8 (9) Vertex of head with a transverse ridge joining both postorbital carinae. Frons strongly striated, internal orbits without furrow. Legs testaceous in both sexes beginning from trochanter.

A. cultratus Mayr

9 (8) Vertex of the head without transversal ridge. Postorbital carina diverging from eye margin at the level of posterior ocelli and ending just behind the latter (Fig. II, B). Striation of the frons weaker, internal orbits provided with a furrow along the eye margin. Femora dark brown in both sexes.

A. tumidus Mayr

10 (1) No parapsidal furrows. First abdominal tergite provided on each side with a sublateral seta (Fig. I) 11

11 (14) Femora and tibiae testaceous in both sexes. Scutum generally reticulate. Striae of the second abdominal tergite not exceeding the middle of the sclerite 12

12 (13) Radicula of the scape testaceous in both sexes. Striae of the second abdominal tergite very weak and short, sometimes absent. Fore wing relatively small, less than twice as long as thorax width (FIG. I). Head seen frontally slightly concave at vertex between posterior ocelli. Body colour of the female variable, sometimes abdomen and even thorax partially red brown.

A. rufiventris MAYR

13 (12) Radicula of the scape black in both sexes and more elongate than in the above species. Striae of the second abdominal tergite more accentuated and reaching the middle of the sclerite. Fore wings longer, more than twice as long as thorax width. Head, seen frontally, flattened at vertex. Abdomen always black in both sexes.

A. basalis WOLLASTON

14 (11) Femora always dark brown in both sexes. Mesoscutum longitudinally striated. Striae of the second abdominal tergite exceeding the middle of the sclerite 15

15 (16) Length of first flagellum joint three times width at apex, four times at base in female (FIG. III, K), twice as long as broad and 1,5 times longer than the pedicel in male (FIG. III, L). Tibiae generally testaceous, sometimes metatibiae and more seldom the mesotibiae fuscous at centre. Wing venation pale brown. Ventral half of the external side of the hind femora glabrous (FIG. III, I).

A. semistriatus NEES

16 (15) First flagellum joint two to 2,5 times longer than broad in female (FIG. III, F), 1,5 times longer than broad and scarcely longer than the pedicel in male (FIG. III, G). Meso- and metatibiae always dark brown, except for their extremities. Wing venation brown. External side of hind femora generally more pubescent (FIG. III, H).

A. grandis THOMSON

BIBLIOGRAPHIE

ALEXEEV, Y.A. — 1940. The biological control of the noxious Corn-bug *Eurygaster integriceps* PUT. by means of eggs-parasites. — Bull. Plant Prot., 81-88, Leningrad (Ref. : RAE, **30**, 299).

ALEXANDROV, N. — 1947. *Eurygaster integriceps* PUT. à Varamine et ses parasites. — Ent. Phytopath. appl., **5**, 29-41.

1948. Id., **6-7**, 28-47.

1949. Id., **8**, 16-52.

BONNEMAISON, L. — 1952. Morphologie et biologie de la punaise ornée du chou (*Eurydema ventralis* KOL.) — Ann. Epyphities, ser. C, **2**, 127-272.

BROWN, E.S. — 1958. Report on a tour of the invasion area of *Aelia rostrata* BOH. in Central Anatolia. May 22nd-June 3rd, 1958. — Baghdad Pact. Org., pp. 10.

CLARIDGE, M.F. & R.R. ASKEW. — 1960. Sibling species in the *Eurytoma rosae* group (*Hym., Eurytomidae*). — Entomophaga, **5**, 141-153.

COMPERE, H. — 1955. A systematic study of the genus *Aphytis* HOWARD (*Hymenoptera, Aphelinidae*) with descriptions of new species. — Univ. Calif. Publ. Entomology, **10**, 270-320.

CUMBER, R.A. — 1949. The Green Vegetable Bug *Nezara viridula*. — N.Z. J. Agric., **79**, 563-564 (Ref. : RAE, **40**, 29).

DEBACH, P. — 1959. New species and strains of *Aphytis* (*Hymenoptera, Eulophidae*) parasitic on the California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (MASK.) in the Orient. — Ann. Ent. Soc. Amer., **52**, 354-362.

DELUCCHI, V.L. & J. VOEGELE. — 1961. *Asolcus ghorfii* n. sp. (*Hymenoptera, Proctotrupoidea*), parasite oophage des punaises des céréales au Maroc. — Cahiers de la Rech. Agron., **14**, 37-39.

DOBROVOLSKI, N.A. — 1913. Some information on the parasites of the eggs of *Eurygaster integriceps* PUT. in the government of Charkov. — Messager Ent., Kiev, **1**, 299-336 (Ref. : RAE, **1**, 450).

FEDOSEYEVA, L.I. — 1958. A survey of herbivorous species of *Bruchophagus* ASHM. (*Hymenoptera, Chalcidoidea*) in the USSR. — Zool. J. Acad. Sci. USSR, **37**, 1345-1351.

FLANDERS, S.E. — 1953. Aphelinid biologies with implications for taxonomy. — Ann. Ent. Soc. Amer., **46**, 84-94.

HIBRAOUI, M. — 1930. Contribution à l'étude systématique d'*Eurygaster integriceps* PUT. — Rev. Path. vég. et Ent. agr., **17**, 139-147.

KAMAL, M. — (1937) 1938. The cotton green bug, *Nezara viridula* L. and its important egg-parasite, *Microphanurus megacephalus* (ASHMEAD) (*Hymenoptera — Proctotrupidae*). — Bull. Soc. R. Ent. Egypte, **21**, 175-207.

KOEHLER, W. — 1948. *Troilus luridus* F. (*Hem. Het.*). — Trav. Inst. polon. Rech. for. (A), **51**, 79 pp. (Ref. : RAE, **38**, 175).

KIEFFER, J.J. — 1926. *Scelionidae* (*Hymenoptera, Proctotrupidae*). — In : Das Tierreich, Berlin u. Leipzig.

KOLOBOVA, A.N. — 1950. The clover and lucerne races of the seed pest *Bruchophagus gibbus* (BOH.). — Rev. Ent. URSS, **31**, 63-70.

LEVER, R.J.A.W. — Annual Report for Entomologist for 1944. — Agric. J. Fiji, **16**, 87-88 (Ref. : RAE : **35**, 43).

LODOS, N. — 1953. *Eurygaster integriceps* PUT. Sa biologie et son traitement en Turquie. — Bull. Plant Prot., **5**, 64-65.

MASNER, L. — 1958. Some problems of the taxonomy of the subfamily *Telenominae* (*Hym. Scelionidae*). — Trans. 1. Intern. Conf. Pathology and Biol. Control, Praha, 375-381.

MEIER, N.F. — 1940. Parasites hatched in USSR in 1938-1939 out of the eggs of the Corn-bug *Eurygaster integriceps* PUT. — Bull. Plant Prot., 79-81, Leningrad (Ref. : RAE, **30**, 240).

MOKRZECKI, Z. — 1926. Sur les espèces principales du genre *Eurygaster* (*Hem., Heter.*) nuisibles au blé. — Bull. Ent. Pologne, **5**, 93-104 (Ref. : RAE, **15**, 14).

NIXON, G.E.J. — 1935. A revision of the Africain *Telenominae* (*Proctotrupoidea, Fam. Scelionidae*). — Trans. R. Ent. Soc. Lond., **83**, 73-103.

1939. Parasites of Hemipterous Grain-pests in Europe (*Hymenoptera : Proctotrupoidea*). — Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, **6**, 129-136.

1943. A synopsis of the Ethiopian and Indo-Malayan species of *Microphanurus* (*Serphoidea, Scelionidae*). — Bull. Ent. Res., **34**, 135-144.

RJACHOVSKIJ, V.V. — 1959. Les parasites oophages d'*Eurygaster integriceps* en URSS. — Travaux scientifiques (Lutte biologique), **8**, 76-88.

RUBTZOV, I.A. — 1944. Les parasites oophages d'*Eurygaster integriceps* au Tadjikistan. — Acad. sci. URSS, filiale du Tadjikistan, Bibl. sci. pop. no. **4**, Stalinabad, 56 pp.

SERVADEI, A. — 1935. Appunti biologici e morfologici sull'*Eurydema ornatum* L. (*Hemiptera, Heteroptera*). — Boll. Lab. Ent. Bologna, **7**, 303-337.

VASSILIEV, J.V. — 1913. *Eurygaster integriceps* PUT. and new methods of fighting it by the aid of parasites. — S. Petersbourg, 81 pp. (Ref. : RAE, **I**, 446).

WILSON, F. — 1960. A review of the biological control of insects and weeds in Australia and Australian New Guinea. — Tech. Communication N° 1, Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa, Canada, 102 pp.

ZOMMORODI, A. — 1959. La lutte biologique contre la punaise des blés *Eurygaster integriceps* PUT. par *Microphanurus semistriatus* NEES en Iran. — Rev. Path. vég. et Ent. agr., **38**, 167-174.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA BIOLOGIE DES HYMENOPTERES OOPHAGES DES PUNAISES DES CEREALES AU MAROC

J. VOEGELE

SOMMAIRE

— *Méthodes d'investigation et techniques d'élevage.*
— *Le complexe des oophages des punaises des blés au Maroc.*
Cycles évolutifs.
Longévité.
Reproduction.
Variations du complexe des parasites oophages.
Liste des Penattomides les plus fréquents parasités par les Hyménoptères oophages de punaises des blés au Maroc.
— *Conclusions.*

Lorsque nous fûmes chargé en juin 1958 de la mise au point et de l'application d'une méthode de lutte biologique contre les punaises des céréales, il nous fallut tout d'abord prospecter et identifier les diverses espèces d'oophages que nous pouvions rencontrer au Maroc. Devant l'importance du parasitisme naturel qui nous fut alors révélé il nous sembla normal de nous orienter vers le type de lutte biologique utilisé en Iran. Malheureusement avec les quelques kilos de punaises hibernantes, récoltées au prix de combien de difficultés, nous étions loin des quatre tonnes de punaises ramassées en Iran en 1955 pour assurer la multiplication des oophages. Il s'avéra par la suite indispensable de mettre au point un élevage permanent semi-industriel de l'hôte dont il nous fallut d'abord rompre la diapause et ensuite isoler des lignées très fécondes. Ce n'est que récemment que nous avons pu satisfaire à cette exigence.

Cette note a pour but d'analyser un complexe d'espèces oophages intimement liées les unes aux autres tout au long de l'année soit par les hôtes, soit par les conditions de température, soit encore par un hyperparasitisme marqué.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et notre gratitude à tous ceux qui nous ont parrainé dans ces recherches et particulièrement

Cahiers de la Rech. Agron., 14, pp. 69-90, 1961.

à M. N. El Ghorfi, Directeur de la Recherche Agronomique et de l'Enseignement Agricole au Maroc, qui a pris à cœur notre travail et en a assuré la réalisation ; à M. Ch. Rungs, Chef de la Station Centrale de Phytiatrie de la Recherche Agronomique, MM. les Dr V. Delucchi et G. Remaudière qui ne nous ont pas ménagé leurs conseils et leurs observations et à M. le Prof. S.A. Balachowsky, dont la bienveillance fut à tout moment notre principal réconfort.

Les punaises des céréales au Maroc peuvent être considérées, au cours des années de forte pullulation, comme une véritable calamité. Jourdan (1933) signale, en effet, des densités de l'ordre de 50.000 œufs d'*Aelia* au m^2 en 1933 et évalue d'autre part pour l'année 1954 les dégâts causés par les punaises sur le blé tendre en grain à plus de 7.000.000 de dirhams (= 700 millions d'anciens francs). La céréaliculture, dans ce pays, étant généralement une culture à rendements faibles, il est évident que la lutte chimique, dans bien des cas, est à exclure tant par son prix prohibitif que par les difficultés de son application. D'après les résultats obtenus dans d'autres pays, il semble que de meilleures possibilités soient offertes par l'application de méthodes de lutte biologique.

Deux méthodes de lutte biologique ont déjà été appliquées avec succès. La première correspond à l'introduction dans une région d'un nouvel oophage. C'est le cas de *Asolcus* (*Telenomus*) *vassilievi* Mayr transporté d'Asie Mineure dans la région de Charkov par Vassiliev (1913). La deuxième consiste à multipiler en masse un oophage indigène et à le lâcher au moment opportun dans la nature. Alexandrov (1947) a ainsi libéré, en Iran, près de 300.000 *Asolcus* (*Microphanurus*) *semistriatus* Nees. Zomorrodi (1959) cite à son tour que le lâcher de 207 millions d'oophages sur 15.000 h en 1955 aurait donné dans ce même pays des résultats remarquables.

Cependant peu de travaux ont été faits sur les oophages des punaises des blés. Vassiliev (1913) donne une première liste des oophages parasites d'*Eurygaster integriceps* Puton avec pour chacun d'eux quelques observations biologiques. Mokrzecki (1926) reprend ces mêmes données et les corrige. Alexandrov (1947) complète la liste des oophages et apporte quelques précisions sur leur biologie. Zomorrodi (1959) précise plus spécialement la biologie de *Asolcus* (*Microphanurus*) *semistriatus* Nees et décrit en détail la méthode de lutte biologique utilisée en Iran. Il ne faut pas non plus oublier l'important travail de Kamal (1938) sur *Asolcus* (*Microphanurus*) *basalis* Wollaston (= *megacephalus* Ashmead). Cet auteur est le premier à décrire les stades préimaginaux d'un *Asolcus* et donne de précieux conseils sur la conservation des œufs parasités.

Au Maroc les renseignements sur les oophages parasites des pontes de punaises sont encore plus rares. JOURDAN (1933) signale simplement qu'en 1933 la plupart des œufs d'*Aelia* étaient parasités par un *Asolcus* (*Microphanurus*). En 1955, le même auteur précise que cet *Asolcus* est *A. perrisi* KIEFFER.

METHODES D'INVESTIGATION ET TECHNIQUES D'ELEVAGE

Pour l'étude des oophages dans leur milieu naturel nous avons adopté trois méthodes : le piégeage, le ramassage des pontes de Pentatomides et le ramassage des Hyménoptères adultes au filet fauchoir.

Le piège (FIG. I) est composé d'une boîte en plastique fermée par un grillage dans sa partie inférieure et protégé par un toit en tôle dans sa partie supérieure. Cette tôle est fixée à une tige qui est enfoncée dans le terrain. Des œufs de Pentatomides fraîchement pondus sont fixés au fond de la boîte en plastique. Les mailles du grillage sont assez lâches pour permettre le passage des oophages et assez étroites pour éviter l'entrée des *Gryllus* qui sont d'importants prédateurs des œufs de punaises. Les œufs se trouvent ainsi à l'abri du rayonnement du soleil qui ou bien les déssèche ou bien accélère fortement le développement embryonnaire. Le piège peut être placé à n'importe quel endroit dans la nature et nous permet de détecter l'existence d'une certaine espèce oophage à une certaine époque de l'année. La durée d'exposition des œufs contenus dans chaque piège varie d'après la saison (une quinzaine de jours en hiver, une semaine en été) et selon le but recherché.

Le ramassage des pontes de Pentatomides ne s'est révélé utile que dans les foyers où la densité de punaises est assez élevée. Cette méthode n'est utilisée qu'au cours des prospections effectuées dans les champs de blé ou dans des milieux particulièrement indiqués pour la ponte des punaises. Comme la densité des punaises des blés au Maroc est généralement faible, la méthode ne peut être considérée que comme complémentaire de celle du piégeage. La récolte de pontes dont les œufs ont déjà éclos nous permet de reconnaître, d'après le trou de sortie, l'abondance des espèces d'un certain genre (FIG. II), voire même d'une certaine espèce, la coloration du chorion de l'œuf hôte étant typique (FIG. III). Le trou de sortie des *Asolcus* est toujours situé dans l'opercule de l'œuf hôte et ses bords dentelés sont très rapprochés de ceux de l'opercule. Chez *Gryon* (*Hadronotus*) les bords du trou de sortie coïncident avec ceux de l'opercule. Chez les *Ooencyrtus* le trou de sortie se situe à n'importe quel endroit de la surface de l'œuf hôte ; quand il se trouve dans l'opercule de ce dernier, il est plus petit et plus dentelé que celui des *Asolcus*.

Le ramassage au filet fauchoir nous a donné enfin quelques indications

FIG. I — Piège pour oophages.

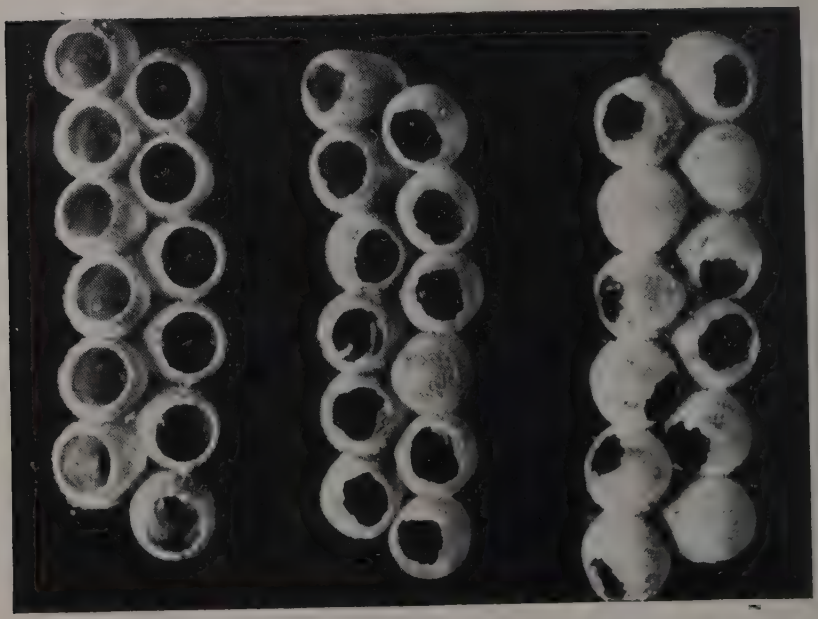

FIG. II — Trous de sortie des *Ooencyrtus* (à droite), des *Asolcus* (au milieu) et du *Gryon* (à gauche). Hôte : *Aelia acuminata* L.

sur la présence des parasites oophages ou sur la présence des Pentatomides dans un milieu et à une époque donnés.

L'étude biologique des parasites oophages a eu lieu au laboratoire dans des conditions optimales de température et d'humidité (28 ± 1° C, 70 ± 10 % H.R., chambre climatisée). Toutefois, les expériences concernant la longévité des adultes ont du être menées à des températures moins élevées (entre 6° et 15° C).

Pour l'élevage des oophages au laboratoire, nous avons adopté une boîte en matière plastique transparente (FIG. IV) dont la longueur maximum n'excède pas 10 cm. Cette boîte, parfaitement étanche et de manipulation facile présente au centre, du côté supérieur, un trou d'aération sur lequel est collé du tissu de nylon à maille très fine, puis deux trous pour le passage des oophages et des pontes de punaises. La boîte repose sur quatre tubes qui s'ouvrent à l'intérieur et qui contiennent soit de l'eau pure, soit de l'eau sucrée. Elle contient également une alimentation solide sous forme de gelée, pour la préparation de laquelle nous avons adopté la formule de PARKER (1949).

Les œufs hôtes pour l'étude des oophages ont été obtenus presque exclusivement d'espèces du genre *Aelia* dont nous disposons actuellement d'un élevage permanent. Les détails concernant leur élevage en masse semi-industriel font l'objet d'une étude séparée. Le principe de cet élevage consiste dans l'isolement d'une souche d'*Aelia* sans diapause à partir de laquelle, après sélection d'une lignée très féconde, on multiplie l'espèce à température et humidité constante (30° C, 70 % H.R.) sur grains de blé tendre avec apport d'eau.

LE COMPLEXE DES OOPHAGES DES PUNAISES DES BLES AU MAROC

JOURDAN (1957) cite pour le Maroc une seule espèce oophage des punaises des blés qu'il rapporte à *Asolcus* (*Microphanurus*) *perrisi* KIEFFER. Au cours des deux dernières années (1958-1960) le nombre d'espèces d'oophages a considérablement augmenté. Nous connaissons actuellement au Maroc cinq espèces d'*Asolcus* (*basalis* WOLLASTON, *semistriatus* NEES, *rufiventris* MAYR, *grandis* THOMSON et *ghorfii* DELUCCHI & VOEGELE), trois espèces d'*Ooencyrtus* (*telenomicida* VASSILIEV, *fecundus* et *nigerrimus* FERRIERE & VOEGELE) et un *Gryon* (*monspeliensis* PICARD). L'espèce *perrisi* KIEFFER, citée par JOURDAN (1957), pourrait être identique à l'espèce *basalis*. Ce complexe de parasites oophages est associé aux espèces des genres *Aelia* et *Eurygaster* et se retrouve partout au Maroc au Nord de la crête du Haut Atlas. Comme les espèces parasites sont en général polyphages, le complexe est susceptible de quelques modifications ; d'autre part, les espèces considérées étant les plus importantes du point de vue

économique, toute autre espèce parasite indigène devra être considérée comme occasionnelle.

Cycles évolutifs

La durée du cycle évolutif chez les espèces du genre *Asolcus* est nettement plus courte que chez celles des genres *Ooencyrtus* et *Gryon*. Les expériences faites sur plusieurs milliers d'individus élevés sur œufs d'*Aelia acuminata* L. à la température de 30° C et à une humidité de 70 % nous ont démontré que le développement préimaginal est en moyenne de 8,5 jours chez *Asolcus grandis ;* de 9 jours chez *A. rufiventris* et *A. semistriatus ;* de 11 jours chez *A. basalis* et *A. ghorfii ;* 13 jours chez les *Ooencyrtus* et de 14 jours chez le *Gryon*. La durée du développement préimaginal semble être influencée chez *Asolcus* et *Gryon* par la nature de l'hôte. En effet le cycle évolutif des oophages sur *Eurygaster* est sensiblement plus long que sur les espèces d'*Aelia*.

Longévité

A 30° C la longévité moyenne des femelles d'*Asolcus* est assez courte et varie entre 10 et 15 jours suivant les espèces. Elle est peu influencée par l'activité de ponte sauf chez l'espèce *ghorfii*. A cette même température la longévité maximum enregistrée chez les femelles n'est guère plus élevée (26 jours chez *semistriatus*). Seules les femelles de *ghorfii* non mises en présence de pontes de punaises ont présenté une longévité maximum élevée (80 jours). A 15° C et 70 % H.R., la longévité augmente rapidement (160 jours chez *semistriatus*) à la condition que les insectes aient pu se nourrir préalablement pendant un à deux jours à 30° C. Si l'on ne laisse les *Asolcus* que huit jours à 15° C et si on les place ensuite au froid (6° C et 45 % H.R.) cette longévité est encore accrue. Ainsi, neuf femelles de *A. ghorfii* ont pu être conservées vivantes pendant 421 jours à cette température. Placées ensuite à 30° C, elles vécurent encore 3 jours et parasitèrent une moyenne de 15 œufs d'*Aelia acuminata* par femelle, donnant lieu à une descendance des deux sexes (taux sexuel 0,75). Bien que normalement la fécondité des femelles de cette espèce soit trois fois plus grande, il est évident que la conservation des femelles vivantes à basse température se fait dans la pratique pour des périodes beaucoup plus courtes et qu'elle n'affecte de ce fait que très légèrement leur fécondité. Il est à noter également qu'un passage brusque de 30° C à 6° est néfaste aux *Asolcus,* particulièrement à *A. ghorfii,* dont la longévité s'abaisse, dans ce cas, à 36 jours.

Le comportement des *Ooencyrtus* est assez comparable à celui des *Asolcus,* soit à 30° C (longévité maximum de 27 jours chez *fecundus* et 37 jours chez *telenomicida*), soit à 15° (longévité maximum de 120 jours chez *telenomicida* et 90 jours chez les deux autres espèces), soit encore

au brusque passage de 30° C à 6° C (longévité de 42 jours chez *nigerrimus* et 36 jours chez *fecundus*). Par contre il est dans tous les cas évident que la longévité des *Ooencyrtus* à basse température (même après passage progressif) est beaucoup plus réduite que celle des *Asolcus* (42 jours chez *fecundus*).

Pour *G. monspeliensis,* à 30° C la longévité est nettement plus élevée par rapport à celle des espèces des deux autres genres (longévité maximum de 64 jours chez les femelles, de 33 jours chez les mâles). Contrairement à ce qui a été vu précédemment, la longévité des femelles de *monspeliensis* décroît rapidement avec leur activité de ponte, tout en restant cependant encore supérieure à celle de la plupart des autres oophages. Après passage progressif de 30° C à 6° C, la longévité des femelles atteint 180 jours. Il est à noter que *G. monspeliensis* est nettement moins sensible aux variations brusques de température que les espèces des deux autres genres.

Dans la pratique, on obtiendra par conséquent les meilleurs résultats de conservation des oophages à la température de 6° et à un degré hygrométrique de 50 %. Après une très courte période d'alimentation aux conditions d'élevage (28° C), les individus sont placés pendant une semaine à 15° C, température à laquelle les symptômes d'engourdissement apparaissent assez rapidement, puis le matériel est ensuite stocké à 6° C.

Reproduction

Parthénogénèse et maturité sexuelle

Il a été intéressant de constater que chez les *Asolcus,* les *Ooencyrtus* et le *Gryon* la parthénogénèse est arrhénotoque. Au cours de toutes nos expériences nous n'avons jamais eu aucune exception à cette règle. Cette particularité nous a permis notamment l'obtention de lignées pures ainsi que la possibilité de modifier le taux sexuel.

La méthode pour l'obtention de lignées pures a trouvé dans la pratique son application dans l'étude taxonomique des oophages, les difficultés pour séparer des espèces morphologiquement très voisines étant bien connues. Les œufs des pontes parasitées récoltées dans la nature sont élevés isolément. Chaque femelle issue de ces œufs, et présentant des caractères morphologiques ou chromatiques particuliers, de valeur spécifique possible, est mise en présence de pontes fraîches de punaises dans lesquelles elle dépose ses œufs. Sa descendance est uniquement composée de mâles. Pendant le développement préimaginal de cette descendance, la femelle est maintenue à une température de 6 à 10° C. Elle est ensuite accouplée avec ses fils dans des conditions optimales. Les individus des deux sexes issus de cette femelle fécondée par un de ses fils constituent le point de départ pour une multiplication en masse de l'espèce. Une

FIG. III — Œufs d'*Aelia acuminata* L. après l'éclosion des oophages *Asolcus rufiventris* MAYR (en haut) et *A. basalis* WOLL. (en bas).

FIG. IV — Boîte en matière plastique pour l'élevage des oophages.

partie de ce matériel est mise à la disposition du taxonomiste pour l'identification.

Le phénomène de la parthénogénèse arrhénotoque trouve en outre son application dans la régulation du taux sexuel dans les élevages de laboratoire, taux qui est maintenu au-dessus de 0,75. En effet nous avons remarqué que pour certaines espèces d'*Asolcus,* tel que *grandis* ou *semistriatus,* le rapport des sexes chez la descendance ne devient favorable que si les parents, et en particulier les mâles, ont été laissés deux jours ensemble après leur émergence, en dehors de la présence de pontes de punaises. Cela est dû, probablement, au fait que la maturité sexuelle chez les mâles ne s'accomplit qu'après celle de la femelle, ce qui expliquerait également le phénomène de la protandrie dans la nature. La période de maturité sexuelle semble être particulièrement longue chez *G. monspeliensis,* puisque dans certains cas nous avons remarqué qu'un rapport favorable des sexes dans la descendance ne se montre qu'une semaine après l'émergence des parents. Pour les *Ooencyrtus* on observe que la maturité sexuelle des mâles est atteinte quelques heures après leur émergence mais que, contrairement à ce qu'on remarque chez les *Asolcus* et le *Gryon,* la ponte ne devient normale chez les femelles qu'environ un jour après leur émergence. De manière générale, on n'obtiendra un rapport numérique favorable des sexes chez la descendance que si les pontes de punaises ne sont exposées au parasitisme qu'après le deuxième jour qui suit l'émergence des oophages.

Protandrie

La protandrie est de règle chez les espèces des trois genres. L'intervalle qui sépare l'émergence des mâles de celle des femelles est plus élevé chez les *Asolcus* et le *Gryon* que chez les *Ooencyrtus.* Cet intervalle varie chez les espèces d'*Asolcus* entre 8 et 72 heures et semble être assez caractéristique de certains groupes d'espèces. Pour *A. basalis, ghorfii* et *rufiventris* il dépasse rarement une journée pour la totalité des individus, tandis que chez *A. semistriatus* et *A. grandis* l'intervalle est de moins d'un jour chez 21 %, d'un jour chez 41 %, de deux jours chez 28 % et de trois jours chez 10 % des individus. L'attitude du mâle après son émergence est caractéristique. Il se déplace d'œuf en œuf parasité et localise avec ses antennes les œufs où se trouvent les femelles. Il aide parfois la femelle à découper son ouverture de sortie et s'accouple avec cette même femelle dès que celle-ci est libérée du chorion de l'œuf hôte.

Influence de la fraîcheur des pontes sur le parasitisme

Les expériences à ce sujet ont été effectuées sur des pontes d'*Aelia cognata* dont le développement embryonnaire a une durée de 4-5 jours à 28° C et 70 % H.R.

Cent œufs ont été exposés au parasitisme de six femelles de chaque espèce pendant une période de six heures. Le parasitisme est possible à n'importe quel stade de développement embryonnaire de l'hôte. Toutefois, le pourcentage d'oophages émergés diminue de façon générale pour les œufs qui sont parasités à un stade embryonnaire plus avancé (FIG. V). Parmi les *Asolcus,* cette diminution est moins marquée chez *semistriatus* et *rufiventris* ; elle est plus prononcée chez *ghorfii* à partir du premier jour et chez *grandis* à partir du 2^{me} jour. Le nombre d'oophages émergés par rapport au nombre d'œufs exposés est sensiblement plus réduit chez l'espèce *ghorfii* que chez les autres formes congénériques, ce fait étant lié probablement soit à une question de fécondité, soit à une question de préférence vis-à-vis de l'hôte. Le comportement des *Ooencyrtus* vis-à-vis des pontes de différents âges est très similaire à celui des *Asolcus.* Le pourcentage d'oophages adultes éclos diminue rapidement chez *telenomicida* si l'âge des pontes exposées est supérieur à un jour, chez *nigerrimus* si cet âge est supérieur à deux jours et chez *fecundus* s'il dépasse trois jours.

G. monspeliensis est la seule espèce du complexe dont on puisse obtenir une descendance à peu près constante indépendamment du développement embryonnaire des œufs exposés.

Dans la pratique des élevages, il ne faudra exposer, en principe, que des œufs fraîchement pondus ; d'une part, parce que le rendement est plus élevé et d'autre part parce que les élevages en masse sont généralement entrepris à la température de 30°, ce qui raccourcit davantage la durée d'incubation (3 jours pour *Aelia cognata*).

Le développement des oophages peut avoir lieu indifféremment soit dans les œufs fécondés, soit dans les œufs non fécondés ou stérilisés par le froid. Ce fait apparaît très important puisque dans un élevage permanent massif de punaises il y a toujours un pourcentage élevé d'œufs naturellement stériles. En outre la conservation au froid nous permet d'organiser plus rationnellement le travail du laboratoire. Les œufs fécondés d'*Aelia cognata,* par exemple, deviennent stériles à partir du 20^{me} jour s'ils sont conservés en réfrigérateur à la température de 6° C. Pourvu qu'il ne se produise aucune déshydratation, les œufs peuvent être conservés indéfiniment. Ainsi les œufs d'*A. cognata* conservés pendant cent jours à la température mentionnée ont donné une descendance normale chez *Asolcus semistriatus.* La conservation des œufs d'*Eurygaster* est plus facile que celle des œufs d'*Aelia* car le processus de déshydratation est plus lent. Un changement d'hôte pouvant rationnellement être envisagé en vue de l'élevage en masse des oophages, nous signalons que les œufs des *Graphosoma lineata* LINNÉ et *semipunctata* FABRICIUS ont pu être conservés intacts à 6° C pendant une période de six mois alors qu'aucun résultat n'a été obtenu dans la conservation des œufs de *Nezara viridula* LINNÉ.

Ponte

La ponte s'étale pratiquement chez chaque espèce pendant toute la vie des femelles et est généralement constituée de deux périodes assez distinctes, dont la durée varie avec les espèces (FIG. VI). Pendant la première période, qui est généralement assez courte, 60 à 75 % du total des œufs sont pondus. Cette première période varie, chez les *Asolcus,* d'environ un jour pour *semistriatus* à six jours pour *basalis,* chez les *Ooencyrtus,* de 3 à 4 jours pour *telenomicida* à 8 ou 9 jours pour *fecundus ;* elle est d'environ une semaine pour *G. monspeliensis.* On observe généralement au début de la deuxième période un regain d'activité de ponte qui est généralement de très courte durée (voir diagramme). Pendant la période de ponte active le nombre d'œufs par femelle pondus sur œufs d'*Aelia cognata* par *A. semistriatus* a été de 20, par *A. basalis* de 68, par *O. fecundus* de 100, par *O. telenomicida* de 30 et par *G. monspeliensis* de 73. Evidemment le nombre d'œufs pondus par chaque femelle au cours de son existence est bien plus élevé et varie, chez *semistriatus* par exemple, de 27 à 86. Néanmoins aux fins pratiques des élevages massifs, ce n'est que la période active de ponte qui doit entrer en considération, bien que la production d'œufs pendant cette période soit susceptible de varier fortement avec l'hôte utilisé comme substrat.

A titre indicatif nous signalons dans le tableau suivant le nombre de descendants obtenus pour chaque espèce en poursuivant l'élevage de neuf femelles sur œufs d'*A. cognata.* Toutes nos expériences de ponte ont été entreprises en utilisant le même nombre de femelles oophages et un nombre d'œufs hôtes variant entre 110 et 130 par 24 heures. Il apparaît assez clairement que, pour un hôte donné, la différence de fécondité entre les oophages du complexe est assez prononcée.

Genre	Espèce	Total d'oophages obtenu	Taux sexuel
Asolcus	*semistriatus*	339	0,36
	basalis	950	0,77
	grandis	501	0,78
	ghorfii	381	0,83
	rufiventris	634	0,58
Ooencyrtus	*nigerrimus*	1137	0,67
	telenomicida	782	0,80
	fecundus	1453	0,75
Gryon	*monspeliensis*	963	0,55

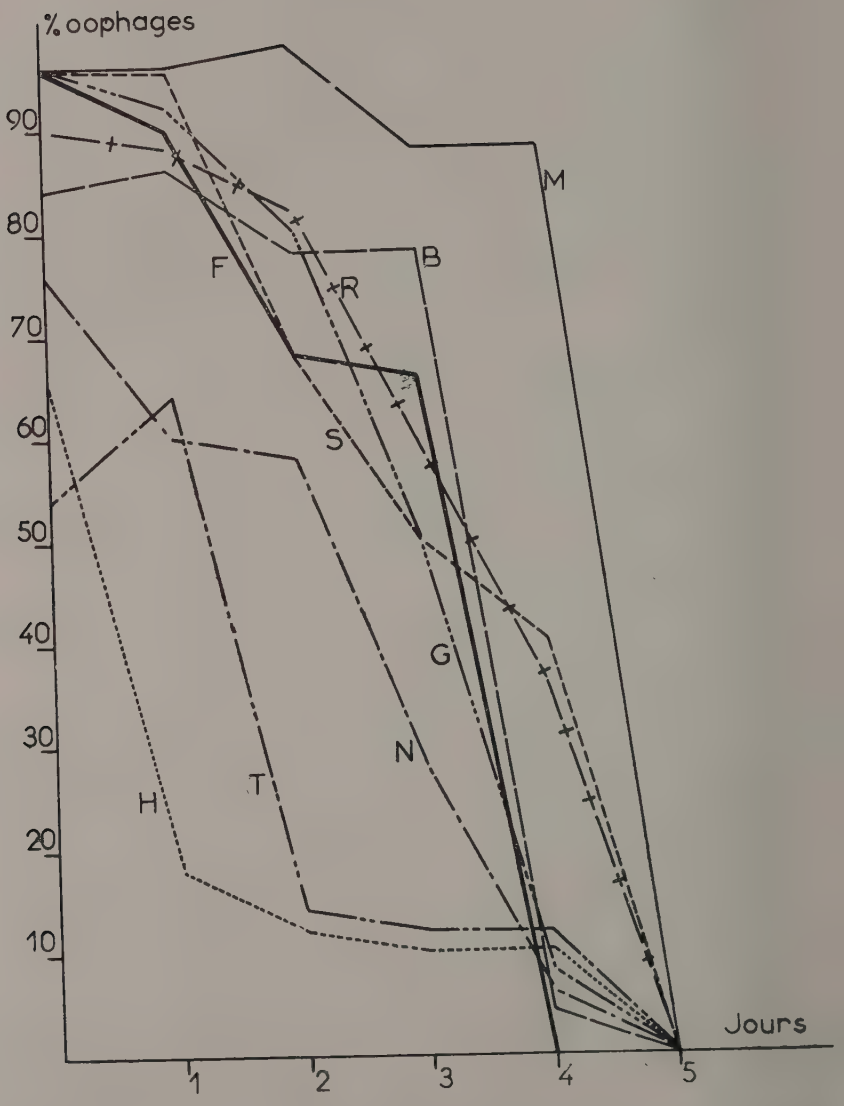

FIG. V — Influence de la fraîcheur des pontes de Pentatomides sur le parasitisme. S = *Asolcus semistriatus* NEES, B = *A. basalis* WOLL., H = *A. ghorfii* DEL. et VOEG. G = *A. grandis* THS., R = *A. rufiventris* MAYR., T = *Ooencyrtus telenomicida* VASS., N = *O. nigerrimus* FERR. & VOEG., F = *O. fecundus* FERR. & VOEG., M = *Gryon monspeliensis* PIC.

Influence du froid sur la conservation des pontes parasitées

Les quelques données que nous possédons à ce sujet sont encore trop fragmentaires pour qu'elles puissent être utilisées dans la pratique des élevages et ne concernent que les essais entrepris sur les parasites au stade de la nymphose. A titre purement indicatif nous signalons les résultats concernant les *Ooencyrtus* et certaines espèces d'*Asolcus* sur *Aelia cognata,* dont les pontes fraîches parasitées ont été conservées dans les conditions normales d'élevage jusqu'au stade nymphal des oophages, placés ensuite à la température de 6° C pendant un certain temps, puis réexposés à 28°.

Parmi les espèces du genre *Asolcus, basalis* s'est révélée comme très résistante aux basses températures à l'état de nymphe, une descendance ayant encore été possible après 63 jours de conservation à 6°. Néanmoins il est à noter qu'une forte mortalité n'intervient qu'à partir de la 4me semaine (60 %). Chez les autres espèces d'*Asolcus,* la même température est supportée sans conséquence grave pendant deux semaines, mais la mortalité atteint 100 % après trois semaines de conservation au froid. Exceptionnellement nous avons encore obtenu des descendants de *A. semistriatus* après 56 jours d'exposition aux basses températures et des descendants de *A. grandis* après 35 jours.

La résistance au froid des nymphes des espèces d'*Ooencyrtus* est nettement plus élevée que celle des espèces d'*Asolcus.* Ainsi nous avons encore obtenu des individus de *fecundus* et de *telenomicida* après 105 jours d'exposition à 6° et de *nigerrimus* après 98 jours. Une mortalité sensible n'intervient chez *fecundus* qu'à partir de la 6me semaine (25 %), chez *telenomicida* qu'à partir de la 7me semaine (45 %) et chez *nigerrimus* qu'à partir de la 5me semaine (plus de 50 %). A la température de 10° C, les possibilités de conservation sont beaucoup plus élevées, étant donné que dans ce cas une descendance est encore possible après 45 jours de conservation au froid chez *nigerrimus,* 159 jours chez *telenomicida* et 184 jours chez *fecundus.*

Superparasitisme et hyperparasitisme

Les espèces des genres *Gryon* et *Asolcus* sont toujours parasites primaires des œufs de punaises. Pour les espèces de ces deux genres l'on ne peut obtenir l'émergence que d'un seul individu par œuf de punaise. Par contre, tous les *Ooencyrtus* peuvent se comporter à la fois comme parasites primaires et comme parasites secondaires. Cette observation a déjà été faite par Vassiliev (1913) pour la seule espèce *telenomicida.* Les *Ocencyrtus* manifestent également un superparasitisme qui est étroite-

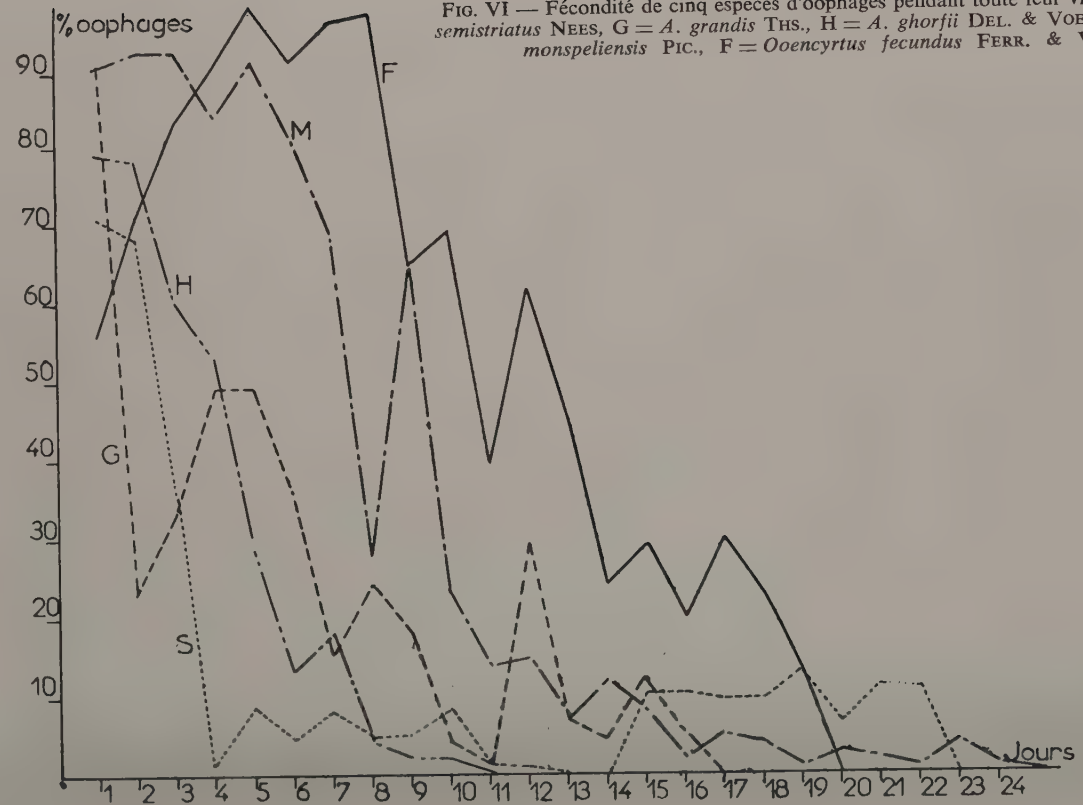

FIG. VI — Fécondité de cinq espèces d'oophages pendant toute leur vie. S = *Asolcus semistriatus* NEES, G = *A. grandis* THS., H = *A. ghorfii* DEL. & VOEG. M = *Gryon monspeliensis* PIC., F = *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG.

ment lié à la taille des œufs parasités. Les œufs d'*Aelia acuminata* et de *Dolycoris numidicus,* qui sont de petite taille, ne permettent généralement le développement que d'un seul individu d'*Ooencyrtus,* tandis que les œufs d'*Amorpha populi* (Lep. *Sphingidae*) de grande taille, donnent souvent naissance à 6-10 individus. Le nombre d'individus par œuf influence la taille qui peut varier de 0,4 à 2 mm. Du fait qu'un même œuf hôte peut être parasité plusieurs fois par une ou plusieurs femelles d'*Ooencyrtus,* l'œuf hôte peut être tué si le nombre d'œufs pondus par les parasites est trop élevé.

Variations du complexe des parasites oophages

Le complexe des oophages des punaises des blés reste assez constant chaque année. Exception faite pour l'espèce *Asolcus rufiventris,* qui n'a été obtenue qu'en de rares circonstances d'œufs de punaises récoltés dans la nature, les autres espèces du complexe ont été rencontrées en abondance au cours de ces deux dernières années. L'espèce *rufiventris* a été observée comme particulièrement fréquente en 1955 (matériel récolté par JOURDAN). L'espèce dominante parmi les punaises des blés était alors *Aelia germari* et il est vraisemblable que l'abondance de l'oophage soit plus ou moins liée à la pullulation de cet hôte qui est en général moins fréquent que les autres.

Le complexe des oophages subit, par contre, de fortes variations au cours de l'année. Comme les *Asolcus* hivernent à l'état adulte, il suffit qu'il se produise une hausse anormale de température (chergui) pour que les parasites quittent leurs refuges et parasitent les quelques œufs de punaises qui viennent d'être pondus. La présence d'*Ooencyrtus* adultes dans la nature avant la fin du mois de mars n'a jamais été observée au cours de ces dernières années. C'est ainsi qu'au cours de l'hiver 1959-60, qui s'est pratiquement terminé en février (chergui) nous avons pu suivre l'activité des *Asolcus* à partir de ce mois, tandis que l'émergence des premiers adultes d'*Ooencyrtus* n'a été enregistrée qu'au mois d'avril (FIG. VII). Pendant l'hiver 1958-1959, qui s'est prolongé jusqu'au mois de mars-avril dans la région de Meknès, les premiers individus soit d'*Asolcus,* soit d'*Ooencyrtus,* ont été capturés dans la nature à peu près à la même époque.

Parmi les *Asolcus,* l'espèce la plus précoce semble être *basalis*, qui demeure dans les emblavures (régions de Meknès et de Fès) jusqu'au mois de novembre et n'est cependant vraiment abondante que pendant la période qui s'étend de mai à août. Les autres espèces congénériques ne se rencontrent dans les emblavures que pendant une période beaucoup plus courte, laquelle se termine en général vers juin-juillet, et quelquefois en août,

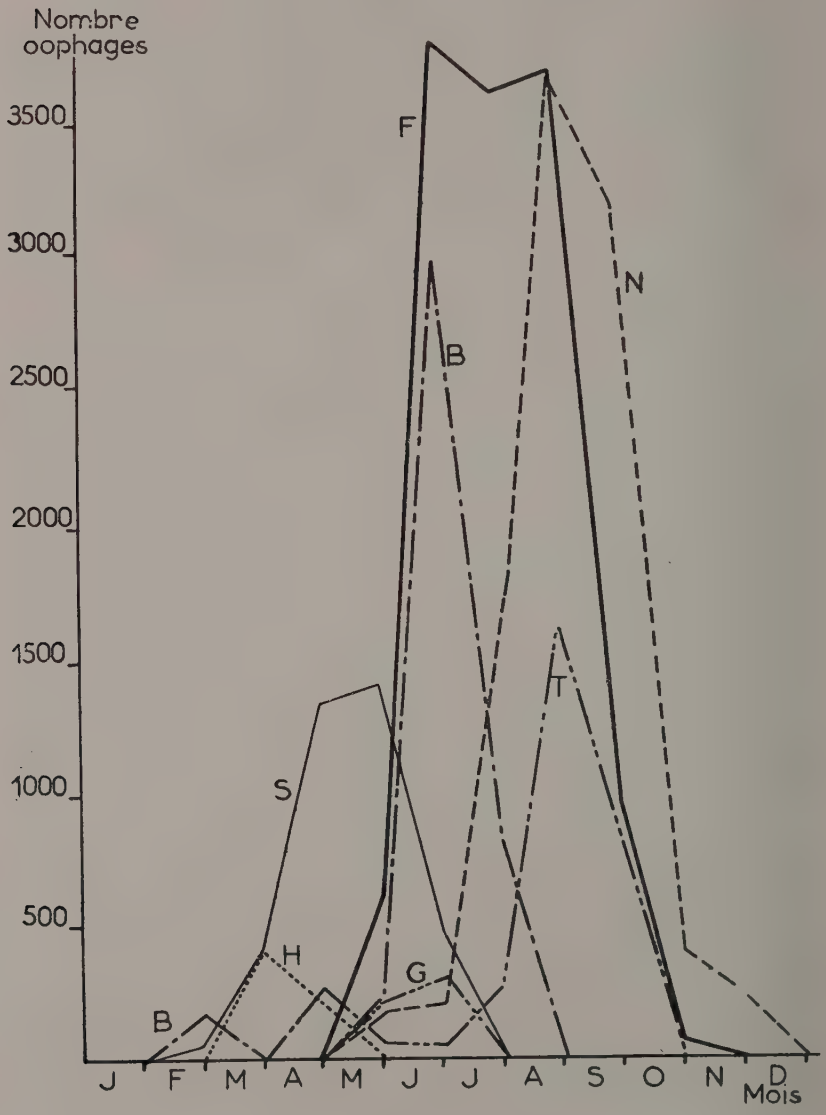

FIG. VII — Abondance des différentes espèces d'oophages au cours de l'année 1959. B = *Asolcus basalis* WOLL., H = *A. ghorfii* DEL. & VOEG., S = *A. semistriatus* NEES, G = *A. grandis* THS., F = *Ooencyrtus fecundus* FERR. & VOEG., N = *O. nigerrimus* FERR. & VOEG., T = *O. telenomicida* VASS.

c'est-à-dire à l'époque où la plupart des punaises quittent la plaine pour la montagne.

Parmi les *Ooencyrtus* l'espèce la plus précoce semble être l'espèce *telenomicida,* qui, au cours de l'année et par rapport aux autres espèces est la plus rare. Dans les plaines de Meknès et Fès, on note la présence des trois *Ooencyrtus* jusqu'au mois de novembre, avec une très nette prédominance de l'espèce *fecundus,* qui est particulièrement abondante en juin et juillet. L'espèce *nigerrimus,* par contre, se signale en nombre appréciable en août-septembre.

G. monspeliensis se retrouve, toujours très rare, en même temps que les *Asolcus.* Il est étonnant que cette espèce, la plus féconde parmi les Proctotrupides du complexe dans les conditions du laboratoire, demeure la plus rare dans la nature.

Au Maroc, les dégâts des différentes espèces de punaises sur blé se manifestent pendant la période avril-juin. Après la moisson, les punaises quittent les emblavures pour rejoindre les zones plus fraîches et humides (*Eurygaster* et la plus grande partie des *Aelia cognata* et *germari*) ou se déplacent pour se fixer dans les peuplements de graminées sauvages, en particulier *Cynodon dactylon,* qui se trouvent en bordure des champs de blé de la plaine (*Aelia acuminata* et une faible proportion des espèces congénériques). De ce fait l'intérêt du complexe des oophages est restreint à la seule période de printemps, pendant laquelle les *Asolcus* sont particulièrement efficaces en tant que parasites primaires des punaises des blés.

Liste des Pentatomides les plus fréquents parasités par les Hyménoptères oophages des punaises des blés au Maroc

Cinq mille pontes environ de Pentatomides ont été récoltées au Maroc au cours de l'année 1959. Les pontes de punaises des blés ont été ramassées dans les plaines céréalières tandis que les pontes d'autres Pentatomides provenaient des zones d'altitude plus élevée (Moyen Atlas).

Aelia germari KUESTER — Au cours du printemps, toutes les espèces oophages du complexe ont été obtenues, avec une prédominance de *A. basalis* et de *O. fecundus.* Parmi les *Asolcus* l'espèce *basalis* était représentée à raison de 80 %. Parmi les *Ooencyrtus,* l'espèce *fecundus* l'était en raison de 75%. Le parasitisme est particulièrement élevé en juin-juillet. Les espèces *A. rufiventris, O. telenomicida* et *G. monspeliensis* sont les plus rares.

Aelia acuminata LINNÉ — Même complexe d'oophages que pour *germari* sauf que, parmi les *Asolcus, basalis* et *semistriatus* atteignent la même importance, tandis que parmi les *Ooencyrtus* l'espèce *nigerrimus*

prédomine. L'hôte est particulièrement attaqué par *A. ghorfii* au mois de mars, par *semistriatus* au cours de tout le printemps et par *basalis* en juin-juillet.

Aelia cognata FIEBER — Même complexe d'oophages que pour *germari,* avec la prédominance des espèces *A. basalis* et *O. fecundus.* Toutefois, l'abondance de ces dernières apparaît plus faible que chez *germari* par rapport aux autres espèces du complexe. L'hôte est particulièrement attaqué en juin-juillet, bien que *A. ghorfii* soit très actif en mars et *A. semistriatus* au cours de tout le printemps.

Eurygaster austriaca SCHRANK — Même complexe d'oophages que pour les espèces d'*Aelia. A. semistriatus* est l'espèce qui prédomine, *ghorfii* et *rufiventris* sont très rares. Les *Ooencyrtus* sont faiblement représentés ; parmi eux, *fecundus* est le plus abondant. L'espèce d'*Eurygaster* est particulièrement attaquée en avril-mai.

Eurydema ornata LINNÉ — Le complexe des oophages apparaît plus réduit, *A. ghorfii* et *rufiventris,* ainsi que *G. monspeliensis* étant complètement absents. Les œufs de cette espèce sont fortement attaqués au mois de juillet et l'espèce oophage du complexe qui prédomine est *A. basalis. A. semistriatus* est très rare. Parmi les *Ooencyrtus, fecundus* est l'espèce la plus abondante.

Carpocoris fuscispinus BOHEMAN — Le complexe des oophages est formé des trois espèces d'*Ooencyrtus,* de *A. basalis* et de *A. grandis ;* cette dernière est l'espèce prédominante. L'hôte est fortement attaqué au cours de juillet.

Nezara viridula LINNÉ — Le complexe des oophages est composé des trois espèces d'*Ooencyrtus,* mais d'un seul *Asolcus* (*basalis*). L'attaque de cette dernière espèce sur l'hôte s'échelonne du mois de juin au mois d'août.

Graphosoma lineata LINNÉ — La presque totalité des *Ooencyrtus* est représentée par l'espèce *fecundus.* Parmi les *Asolcus* qui parasitent cet hôte, nous signalons en premier lieu l'espèce *grandis,* ensuite *semistriatus,* puis *rufiventris.* Le parasitisme est particulièrement élevé au cours des mois de juillet et d'août.

Graphosoma semipunctata FABRICIUS — Comme pour l'espèce précédente, *fecundus* est l'oophage prédominant parmi les *Ooencyrtus.* Par contre, le genre *Asolcus* n'est représenté que par l'espèce *basalis,* qui domine, et par l'espèce *semistriatus.* Comme pour *G. lineata,* l'attaque des oophages est particulièrement évidente en juillet et en août.

Odontotarsus grammicus LINNÉ — Le complexe des oophages n'est pratiquement représenté que par *O. fecundus.* La présence des autres

Ooencyrtus n'est qu'occasionnelle. Nous n'avons trouvé que deux pontes d'*Odontotarsus* parasitées par *A. rufiventris*.

En résumé il semble donc que parmi les *Asolcus*, *basalis* soit l'espèce dominante, tout au moins pendant la période où les Pentatomides pullulent. L'espèce semble être plus polyphage que les autres dans la nature et, à notre connaissance, presque aussi polyphage que les espèces du genre *Ooencyrtus*.

CONCLUSIONS

Nous avons voulu condenser dans cette note les quelques données scientifiques intéressantes accumulées au cours d'une période de deux ans, pendant laquelle il nous a fallu envisager le problème sous l'angle de la lutte biologique plutôt que d'en établir les bases scientifiques, pour lesquelles nous ne disposions pas d'un équipement convenable. Il est évident que chacun des chapitres qui ont fait l'objet de cette courte note mérite une étude bien plus étendue et approfondie. Cependant, nous pensons que dans la pratique et en particulier dans la réalisation des élevages en masse des oophages, les quelques données que nous venons de présenter pourront être utilement exploitées par tous les entomologistes qui, comme nous, s'occupent de ce problème.

Décembre 1960.

Résumé

Les dégâts causés par les punaises des blés au Maroc sont élevés (de l'ordre de 7 millions de dirhams en 1954). La lutte chimique contre ces ravageurs étant le plus souvent inapplicable dans ce pays, une méthode de lutte biologique a été recherchée. C'est dans cette perspective que l'auteur, dans une note préliminaire, essaie d'analyser le complexe des parasites oophages des punaises des céréales existant au Maroc.

La nécessité de faire les études biologiques sur un matériel vivant absolument épuré et rigoureusement déterminé est particulièrement soulignée. Pour cela, une méthode d'isolement de lignée pure est proposée. Grâce à elle, les taxonomistes ont pu nommer les diverses espèces du complexe. Celui-ci comporte : cinq *Asolcus* (*grandis* Thomson, *semistriatus* Nees, *rufiventris* Mayr, *ghorfii* Delucchi & Voegele, *basalis* Wollaston), un *Gryon* (*monspeliensis* Picard) et trois *Ooencyrtus* (*fecundus* et *nigerrimus* Ferrière & Voegele, *telenomicida* Vassiliev).

Afin de mieux approfondir l'écologie des parasites, les méthodes de piégeage et de capture de ces derniers sont analysées et un moyen facile de reconnaissance des oophages d'une ponte parasitée déjà éclose est donné. L'évolution des diverses espèces tout au long de l'année et sur les principaux Pentatomides hôtes a ainsi pu être établie.

Au laboratoire le comportement de chaque espèce parasite a été suivi en vue surtout de son élevage en masse. C'est ainsi qu'ont pu être étudiées les influences de la fraîcheur des pontes, de la maturité sexuelle et de la température sur le parasitisme. Quelques expériences simples ont également révélé, pour toutes les espèces du complexe, les caractères de parthénogénèse arrhénotoque et de protandrie. La superparasitisme et l'hyperparasitisme ont seulement été notés chez le groupe des *Ooencyrtus*. Enfin des indications ont pu être apportées sur la longévité, les cycles évolutifs et les possibilités de ponte de chaque espèce parasite.

SUMMARY

The damage caused by the Sunn Pest (*Eurygaster* and *Aelia* species) in Morocco is sometimes very high and the application of chemical control methods is not feasible. Preference has, therefore, been given to the biological control method. The complex of the Moroccan oophagous hymenopterous parasites of the Sunn Pest has been studied during the last two years. It is made up of five species of the genus *Asolcus* (*Microphanurus*), three of the genus *Ooencyrtus* and one of the genus *Gryon* (*Hadronotus*). Through laboratory techniques, each species has been reared, starting from a single female, and the validity of each species biologically tested. The biology of the species as well as the influence of temperature and of the host on parasites have been investigated under laboratory conditions. The species have been followed in nature and the most important ecological features are mentioned in this preliminary note.

V.L.D.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDROV, N. — 1947. *Eurygaster integriceps* PUT. à Varamine et ses parasites. — Ent. Phytopath. appl., **5**, 29-41.
1948. Ibidem, **6-7**, 28-47.
1949. Ibidem, **8**, 16-52.

BROWN, E.S. — 1958. Report on a tour of the invasion area of *Aelia rostrata* BOCH. in Central Anatolia. May 22nd-June 3rd 1958.— Baghdad Pact Org., 10 pp.

DOBROVOLSKI, N.A. — 1913. Some information on the parasites of the eggs of *Eurygaster integriceps* PUT. in the government of Charkov. — Messager Ent., Kiev, **1**, 229-236 (Réf. : RAE, **1**, 450).

HIBRAOUI, M. — 1930. Contribution à l'étude systématique d'*Eurygaster integriceps* PUT. — Rev. de Path. vég. et Ent. agr., **17**, 139-147. 139-147.

JOURDAN, M.L. — 1933. La punaise des blés. — Terre Marocaine, **46**, 7.

1935. Observations sur la biologie d'*Aelia triticiperda* POWEL. — Revue franç. d'Ent., **4**, 1-9.

1935. Les punaises du blé. — Service Déf. des Vég. Rabat, N° **9**, p. 15.

1955. Les punaises du blé. — Service Déf. des Vég. Rabat, N° **64**, p. 15.

1956. Les punaises du blé au Maroc. — Journée agronomique, F.M.C.E.T.A. (F 2153, exposé N° 9).

1956. Note sur les punaises des blés et les blés punaisés. — Off. Chérifien Interprof. des Céréales (PC/AML) Rabat.

1957. Les punaises du blé au Maroc. — Bull. phytosanit. F.A.O. **5**, 176.

KAMAL, M. — (1937) 1938. The cotton green bug, *Nezara viridula*, L. and its important egg-parasite, *Microphanurus megacephalus* (ASHMEAD) (*Hymenoptera-Proctotrupidae*). — Bull. Soc. Roy. Ent. Egypte, **21**, 175-207.

MOKRZECKI, S. — 1926. Sur les espèces principales du genre *Eurygaster* (*Hem., Heter.*) nuisibles au blé. — Polsk. Pismo Ent., **5**, 93-104.

PARKER, H.L. — 1949. The handling, transporting, packing and shipping of insects, particularly parasites and predators. — Les bases scientifiques d'une organisation internationale pour la lutte biologique. — U.I.S.B., **5**, 121-127.

PRIESNER, H. — 1931. Note on a hymenopterous egg parasite of *Nezara viridula* L. — Bull. Soc. Roy. Ent. Egypte, **15**, 137-139.

REMAUDIÈRE, G. — 1959. Rapport sur le Sunn Pest en Iran. — F.A.O. (non publié).

VASSILIEV, I.V. — 1913. *Eurygaster integriceps* PUT. and new methods of fighting it by the aide of parasites. — St. Petersbourg, **11**, (Réf. : RAE, **1**, 446-456).

VODJANI, S. — 1954. Contribution à l'étude des punaises des céréales, et en particulier d'*Eurygaster integriceps* PUT. — Ann. Epiphyties, **2**, 105-160.

VOEGELE, J. — 1959. Les punaises des céréales au Maroc. — Meeting F.A.O. Meknès (non publié).

1960. Etude préliminaire pour un élevage permanent des trois *Aelia* du Maroc : *Aelia cognata* FIEB., *Aelia germari* KUEST., *Aelia acuminata* L. — Bull. Soc. Sci. Nat. et Phys. Maroc., **2**, 33-34.

ZOMORRODI, A. — 1959. La lutte biologique contre la punaise du blé *Eurygaster integriceps* PUT. par *Microphanurus semistriatus* NEES en Iran. — Rev. Path. vég. et d'Ent. agr., **38**, 167-174.

ACHEVÉ D'IMPRIMER SUR LES PRESSES
DES « ÉDITIONS MAROCAINES ET INTERNATIONALES »,
11, AVENUE DE RABAT A TANGER
LE 20 DÉCEMBRE 1961

المملكة المغربية
وزارة الفلاحة

14

انجازات البحث الزراعي

مديرية البحث الزراعي و التعليم الفلاحي
99 ـ شارع تمارة
الرباط 1961